

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

UTILISATION DES INSTRUMENTS NON-LINÉAIRES DANS LE  
PORTEFEUILLE DE GESTION DES RISQUES FINANCIERS DES  
ENTREPRISES NON-FINANCIÈRES

MÉMOIRE  
PRÉSENTÉ  
COMME EXIGENCE PARTIELLE  
DE LA MAITRISE EN ADMINISTRATION DES AFFAIRES

PAR  
JEBLI ALI

AVRIL 2006

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL  
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.01-2006). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

## REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier mon directeur de mémoire M. Marko Savor, professeur de finance à l'École des Sciences de la Gestion de l'Université du Québec à Montréal, pour son encadrement, ses conseils efficaces, ses informations pertinentes et pour sa patience, ainsi que M. Nabil Khoury, professeur de finance à l'École des Sciences de la Gestion de l'Université du Québec à Montréal et Titulaire de la Chaire Desjardins en gestion des produits dérivés à la même université, et M. Maher Kooli, professeur de finance à l'École des Sciences de la Gestion de l'Université du Québec à Montréal, pour leurs commentaires qui ont beaucoup enrichi ce mémoire.

Je remercie également tous les membres de la Chaire Desjardins en gestion des produits dérivés.

Je dédie ce mémoire, de tout mon cœur, à mes parents et à ma femme pour ses encouragements, son soutien et sa grande patience.

## TABLE DES MATIÈRES

Liste des figures.....	V
Liste des tableaux.....	VI
Résumé.....	VII
Introduction.....	1
CHAPITRE I : Revue de littérature.....	4
1.1 Introduction.....	4
1.2 Gestion des risques financiers : contexte théorique.....	6
1.2.1 Gestion des risques financiers et hypothèse de la maximisation de la richesse des actionnaires.....	6
1.2.2 Gestion des risques financiers et hypothèse de la maximisation de l'utilité des dirigeants.....	11
1.3 Déterminants de la gestion des risques financiers : comparaison des études empiriques.....	14
1.3.1 Réduction des impôts à payer.....	15
1.3.2 Les coûts de la détresse financière.....	17
1.3.3 Augmentation des possibilités d'investissement.....	19
1.3.4 Aversion aux risques des dirigeants.....	21
1.3.5 Réduction de l'asymétrie d'information.....	24
1.4 Gestion des risques financiers et risque de la firme.....	26
1.5 Conclusion.....	31
CHAPITRE II : Problématique du choix entre instruments de la couverture des risques financiers.....	34
2.1 Instruments linéaires vs instruments non-linéaires.....	36
2.2 Déterminants du choix des instruments linéaires vs instruments non-linéaires.....	41
2.2.1 Compensations des dirigeants.....	42
2.2.2 Risque de quantité.....	43
2.2.3 Corrélation entre le risque couvrable et le risque non-couvrable.....	46
2.2.4 Contraintes financières.....	47
2.2.5 Flexibilité de la production.....	48

2.2.6 Sensibilité du flux monétaire et des coûts d'investissement par rapport aux prix ...	49
2.2.7 La spéculation .....	51
2.3 Conclusion.....	54
CHAPITRE III : MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE.....	56
3.1 Introduction .....	56
3.2 Echantillon.....	57
3.3 Instruments de couverture du risque du prix de l'or.....	58
3.4 Construction des variables.....	60
3.4.1 La variable dépendante : Intensité d'utilisation des options .....	60
3.4.2 Variables indépendantes .....	65
3.4.3 Statistiques descriptives des variables explicatives .....	77
3.5 Modèles utilisés .....	80
3.5.1 Le modèle Probit.....	80
3.5.2 Le modèle Tobit.....	81
3.6 Conclusion.....	83
CHAPITRE IV : Interprétation des résultats.....	84
4.1 Introduction .....	84
4.2 Résultats du modèle Probit.....	84
4.3 Résultats du modèle Tobit.....	90
4.4 Conclusion.....	96
Conclusion.....	98
Bibliographie.....	110

## LISTE DES FIGURES

Figure 2. 1	Vecteur de recettes à échéance d'un contrat à terme .....	38
Figure 2. 2	Vecteur de recettes à échéance d'une option de vente .....	40

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 3. 1 : Exemple de calcul du Delta-option d'une compagnie aurifère pour un trimestre donné.....	63
Tableau 3. 2 : Distribution des valeurs du Delta-option.....	64
Tableau 3. 3 : Liste des variables, leurs descriptions,leur signe prévu et les sources d'informations.....	76
Tableau 3. 4 : Statistique descriptives des variables explicatives .....	78
Tableau 4. 1 : Résultats de l'estimation du modèle Probit.....	85
Tableau 4. 2 : Résultats de l'estimation du modèle Tobit .....	91

## RÉSUMÉ

Malgré l'abondante littérature financière sur la gestion des risques financiers par les produits dérivés, il reste encore beaucoup à faire sur la question de savoir comment les entreprises choisissent entre les différents instruments financiers. Dans ce mémoire, nous proposons d'examiner cette question en choisissant d'identifier les déterminants susceptibles d'affecter la composition du portefeuille de couverture des entreprises non-financières en terme de choix entre les instruments linéaires (tels que les contrats à terme) et les instruments non-linéaires (tels que les options). Notamment, nous mesurons l'impact des caractéristiques financières et des caractéristiques de gouvernance des entreprises sur l'utilisation des instruments non-linéaires.

Nous trouvons que les entreprises ont plus de chance d'utiliser les options si elles ont plus de liquidité et si leur marge de bénéfice brut est élevée. Egalement, les entreprises dont les dirigeants détiennent plus d'actions ou d'options d'achats d'actions de l'entreprise sont celles qui ont plus de chances d'utiliser les options. Ceci montre que les dirigeants peuvent influencer le choix entre les instruments de couverture de telle façon à limiter la dévaluation de leur portefeuille si la valeur de l'entreprise baisse et à garder le potentiel d'appréciation de ce portefeuille si la valeur de l'entreprise augmente. Nos résultats peuvent indiquer que certaines compagnies, notamment celles qui ont une bonne santé financière, utilisent les options pour des fins de spéculation. On trouve aussi que parmi les entreprises utilisant les options, celles qui ont plus de contraintes financières utilisent plus options.

Par ailleurs, nous trouvons que les entreprises qui exhibent une forte corrélation entre le risque couvrable (le risque de quantité) et le risque non couvrable (le risque de prix), c'est à dire moins de risque de sur-couverture, ont une probabilité plus faible d'utiliser les options.

**Mots clés :** Gestion des risques financiers, Instruments linéaires, Instruments non-linéaires, Compagnies aurifères, Risque non-couvrable.

## INTRODUCTION

L'intérêt pour l'utilisation des produits dérivés dans la gestion des risques financiers est de plus en plus grand ces dernières années. Il devient courant, réglementation oblige, de trouver dans les rapports financiers des entreprises des rubriques énumérant les instruments financiers utilisés ainsi que leurs différentes caractéristiques. Selon l'enquête menée par Bodnar, Hayt et Marston (1998) auprès d'un échantillon d'entreprises non-financières des Etats-Unis, 50% parmi celles-ci déclarent utiliser les produits dérivés. Ce taux passe à 92% dans une autre enquête menée en 2003 par l'*International Swaps and Derivatives Association* (ISDA)<sup>1</sup> auprès des 500 plus grandes entreprises à l'échelle mondiale et qui sont situées dans 26 pays différents. Ces entreprises déclarent utiliser les produits dérivés essentiellement pour gérer leurs risques financiers.

Deux éléments importants ont contribué à cette montée d'intérêt pour les produits dérivés. D'une part, la mondialisation des marchés commerciaux, la déréglementation des marchés financiers et les négociations multilatérales sur les échanges financiers ont concouru, entre autres éléments, à amplifier l'incertitude financière dans les milieux d'affaires. Face à cette hausse des risques financiers, les dirigeants se sont retournés vers les produits dérivés qui ont la capacité de transférer les risques de ceux qui ne peuvent ou ne veulent pas les assumer vers ceux qui peuvent ou veulent le faire.

D'autre part, les innovations financières des années 70 avec le développement de nouvelles méthodes telles que les modèles d'évaluation des options, élaborés par des auteurs comme Black, Sholes et Merton, ont permis une bonne maîtrise de l'utilisation des produits dérivés et en même temps l'apparition de plusieurs autres types d'instruments financiers.

Cet engouement pour les produits dérivés par les entreprises a été suivi, au cours des deux dernières décennies, par l'apparition de plusieurs théories tentant d'expliquer et de poser les fondements d'une bonne pratique de la gestion des risques financiers par les

---

<sup>1</sup> Voir le site officiel de International Swaps and Derivatives Association au <http://www.isda.org/>

produits dérivés. Ainsi, on a vu apparaître plusieurs articles théoriques et empiriques qui ont permis de faire la lumière sur les activités de gestion des risques financiers et surtout de concilier les contradictions apparentes entre, d'une part, une théorie financière qui perçoit la gestion des risques comme une activité sans valeur ajoutée pour l'entreprise, et d'autre part, des enquêtes qui montrent que les produits dérivés sont devenus une part importante dans les politiques de gestion des risques financiers des entreprises.

Actuellement, lorsqu'on pose la question pourquoi les entreprises utilisent-elles les produits dérivés, il n'est pas difficile de trouver une ou plusieurs théories qui peuvent apporter une réponse convaincante. Cependant, pour répondre aux besoins spécifiques des entreprises, l'ingénierie financière a donné naissance à une panoplie de produits dérivés qui, malgré leurs différences, peuvent être groupés suivant leur vecteur de recettes (*payoff*) en instruments linéaires et instruments non-linéaires. Le problème qui se pose alors est de savoir comment choisir entre ces différents instruments pour constituer un portefeuille optimal de couverture.

Sur ce point, et contrairement à la question de savoir pourquoi les entreprises utilisent les produits dérivés, la théorie financière n'a pas développé une riche littérature susceptible d'approfondir la compréhension des motivations de certaines entreprises à opter pour n'utiliser que des instruments linéaires, n'utiliser que des instruments non-linéaires ou combiner l'utilisation des deux types d'instruments dans différentes proportions.

Devant cette situation nous avons choisi de contribuer à la compréhension de la question de savoir comment les entreprises choisissent entre les différents instruments financiers. Nous adoptons une démarche exploratoire qui consiste à identifier à partir du peu d'articles sur le sujet certains déterminants susceptibles d'expliquer la composition du portefeuille de couverture des entreprises non-financières en terme de choix entre instruments linéaires et instruments non-linéaires. Ainsi, nous posons plusieurs hypothèses sur les relations entre ces déterminants et l'utilisation des instruments financiers qui ont un vecteur de recettes non-linéaires et par la suite, nous procédons aux vérifications empiriques de ces hypothèses.

Pour tester nos hypothèses, nous travaillons, vu ses grands avantages, sur un échantillon de compagnies nord-américaines de l'industrie minières aurifère qui utilisent les produits

dérivés pendant la période allant de l'année 2002 à l'année 2004. Nous analysons deux aspects de l'utilisation des instruments non-linéaires. D'abord, nous analysons les déterminants qui affectent la décision du choix entre les deux types d'instruments. Ensuite, nous analysons les déterminants qui affectent l'intensité d'utilisation des instruments non-linéaires.

Notre étude a l'avantage d'analyser à la fois l'impact des caractéristiques financières et des caractéristiques de gouvernance des entreprises sur le choix entre les deux types d'instruments financiers. En outre, notre analyse utilise une variable dépendante, comme dans le cas de Tufano (1996), qui prend en considération l'incertitude sur les quantités à livrer par les produits dérivés. Cependant, notre étude peut souffrir de la taille de l'échantillon. En effet, l'industrie minière a connu beaucoup de mouvements de fusions entre les compagnies du secteur ce qui a réduit le nombre d'opérateurs dans le domaine et par conséquent la taille de l'échantillon utilisé.

Le mémoire est organisé de la façon suivante :

Le chapitre 1 commence par la présentation d'une revue de littérature portant sur certains aspects de la gestion des risques financiers par les produits dérivés. Nous y traitons d'abord les différentes théories de la gestion des risques financiers et leurs vérifications pratiques. Ensuite, nous analysons l'impact de l'utilisation de la couverture sur le risque des entreprises.

Le chapitre 2 traite la problématique de la gestion des risques financiers en terme de choix entre instruments financiers linéaires et non-linéaires.

Le chapitre 3 présente la méthodologie choisie pour analyser les déterminants du choix entre les instruments linéaires et les instruments non-linéaires.

Le chapitre 4 est consacré à la présentation des résultats de nos modèles et à l'interprétation de leurs résultats.

Nous terminons notre mémoire par une conclusion qui résume les principaux résultats de notre étude et les voies pour d'éventuelles recherches sur le sujet.

# CHAPITRE I

## REVUE DE LITTÉRATURE

### 1.1 Introduction

Dans l'exercice de leurs activités, les entreprises sont généralement exposées à trois sortes de risques : les risques d'exploitation, les risques stratégiques et les risques financiers.

Alors que les risques d'exploitation sont spécifiques à l'entreprise et peuvent être contrôlés par les gestionnaires, les risques stratégiques touchent l'ensemble des entreprises et sont difficilement contrôlables, ils sont générés par des changements dans certains facteurs macroéconomiques. La déréglementation, l'inflation, le changement de gouvernement, les crises économiques nationales ou internationales sont des exemples de sources des risques stratégiques.

Les risques financiers, quant à eux, résultent des incertitudes entourant l'évolution future des taux de change, des taux d'intérêts, des prix des marchandises et/ou des prix des actions. Les dirigeants des entreprises disposent de plusieurs instruments, notamment les produits dérivés, pour couvrir ces risques, on parle ainsi de la gestion des risques financiers par les instruments financiers. Cependant, peut-on affirmer que la gestion des risques financiers crée de la valeur pour l'entreprise ?

Selon la théorie de la structure du capital (Modigliani et Miller 1958), dans un marché de capitaux parfait, une entreprise crée de la valeur lorsqu'elle réalise de bons investissements. La façon de financer ses investissements n'apporte aucune valeur pour l'entreprise. La politique financière n'affecte que la manière dont la richesse créée est distribuée entre les investisseurs. Dans ce contexte, les actionnaires possèdent l'information et les outils nécessaires pour créer leur risque désiré à un coût très bas. Par conséquent, il n'y a plus de

raisons pour que la firme se couvre. La gestion de risque n'a aucune conséquence sur la valeur de l'entreprise. Aussi, selon la théorie d'évaluation des actifs financiers (*Capital Asset Pricing Model* par Sharpe 1964 et Lintner 1965), un investisseur rationnel qui détient un portefeuille diversifié peut éliminer parfaitement le risque non-systématique, et ainsi il élimine le genre de risque que la firme cherche normalement à couvrir par l'utilisation des instruments dérivés sans supporter le coût de ses instruments. Par exemple, si une entreprise fait face au risque de la hausse du prix du pétrole, elle peut réduire ou éliminer ce risque en utilisant les produits dérivés. Cette gestion des risques n'est pas gratuite, l'entreprise supporte certains coûts. Cependant, un actionnaire de cet entreprise peut réduire le risque de la hausse du prix du pétrole en intégrant dans sans portefeuille une autre entreprise qui bénéficie de cette hausse; c-à-d en diversifiant son portefeuille. Si ce risque peut être éliminé sans l'achat d'instruments dérivés, la valeur ajoutée par la couverture pour les actionnaires peut être sérieusement mise en question. Pourtant, les deux dernières décennies ont connu une grande croissance dans l'utilisation des produits dérivés par les entreprises. Selon l'enquête menée par Bodnar, Hayt et Marston en 1998 auprès de 399 entreprises non-financières américaines, 50% des entreprises non-financières américaines utilisent les produits dérivés, de celles-ci 83% sont de grandes firmes, alors que seulement 12% sont de petites firmes.

Il fallait donc trouver une explication à cette contradiction apparente entre la théorie et la pratique. Plusieurs études théoriques et empiriques ont essayé de trouver des explications à l'utilisation des produits dérivés par les entreprises. Il est toujours admis que, comme l'a montré Modigliani et Miller (1958), l'augmentation de la valeur d'une entreprise est conditionnelle à la réalisation de bons projets. Cependant, la présence d'éléments comme l'asymétrie d'information, les risques de détresse financière, les coûts de transaction et les impôts, rend les marchés financiers loin d'être parfaits comme dans la vision de Modigliani et Miller (1958). Ainsi, en tenant compte de la réalité des marchés financiers, et en abandonnant les hypothèses de marché parfait, il devient possible de démontrer que la gestion des risques financiers peut participer à l'augmentation de la valeur de l'entreprise.

Dans ce chapitre, nous cherchons à répondre à trois questions essentielles liées à la gestion des risques financiers par l'utilisation des produits dérivés, à savoir :

- quels sont les motifs qui poussent les entreprises, notamment non-financières, à utiliser les produits dérivés pour se couvrir ?
- les entreprises utilisent-elles les produits financiers pour se couvrir ou pour spéculer ?
- Comment choisir entre les instruments financiers dans une stratégie de couverture ?

Ainsi, d'une part, nous allons présenter les différentes théories qui montrent la pertinence de l'utilisation de la couverture (section 2). D'autre part, nous allons discuter des études empiriques ayant essayé de vérifier la validité de ces théories dans la pratique (section 3). Enfin, nous allons traiter de l'impact de l'utilisation des produits dérivés sur le risque des entreprises (section 4).

## **1.2 Gestion des risques financiers : contexte théorique**

La théorie financière, en tenant compte des imperfections du marché tels que les impôts, les coûts des transaction, l'asymétrie d'information et les conflits d'agence, montre que la gestion des risques financiers peut bénéficier aux deux principaux partenaires de l'entreprise, à savoir : les actionnaires et les dirigeants.

### **1.3.1 Gestion des risques financiers et hypothèse de la maximisation de la richesse des actionnaires**

La maximisation de la richesse des actionnaires passe par la maximisation de la valeur de la firme. Cette valeur peut être augmentée, entre autres, en réduisant les impôts à payer, en réduisant les coûts de la détresse financière ou en augmentant les possibilités d'investissement.

#### **1.2.1.1 Réduction des impôts à payer**

La réglementation fiscale prévoit plusieurs dispositions pour le traitement des résultats fiscaux des entreprises. Alors qu'un bénéfice est imposable à un taux positif, une perte n'est pas du tout imposable, elle peut être reportée sur des exercices ultérieurs ou antérieurs. Sous certaines conditions, des entreprises peuvent payer un impôt minimum de remplacement et elles peuvent aussi bénéficier des avantages comme les crédits d'impôts à l'investissement.

Cette réglementation, ou ce traitement asymétrique des résultats, fait en sorte que le taux d'imposition des compagnies n'est pas le même pour toutes les entreprises. En plus, ce traitement fiscal rend la courbe de la fonction des impôts payés d'une firme par rapport à ses résultats avant impôt plus convexe (Graham et Smith 1999). Ceci signifie que l'impôt est progressif, c'est à dire que plus le résultat avant impôt est grand, plus le taux d'imposition marginal serait grand.

Pour illustrer l'impact de la couverture et de la convexité de la fonction d'impôt sur l'impôt payé, nous donnons l'exemple suivant<sup>2</sup>:

Soit une entreprise imposée à deux taux différents : 26% sur ses premiers 30 000 \$ / an et 29 % sur l'excédant.

Le bénéfice annuel avant impôts de cette entreprise peut être soit 19.000 \$ soit 39.000 \$, avec des probabilités égales de 50%. L'entreprise a le choix entre l'utilisation ou non de la couverture. On suppose que si elle décide de se couvrir, elle pourrait avoir un résultat espéré de 29.000\$.

Dans le cas où l'entreprise déciderait de ne pas se couvrir, elle aurait donc une probabilité de 50% de gagner 19.000 \$ et 50% de gagner 39.000 \$ soit un résultat espéré de 29.000 \$.

Ainsi, dans les deux cas, le profit espéré est de 29.000\$. Cependant, l'impôt à payer dans le premier cas est :

$$29.000 * 26\% = 7.540\$$$

Dans le deuxième cas, l'impôt est :

$$(50\% * 19.000 * 26\% + 50\% * (30.000 * 26\% + 9.000 * 29\%)) = 7.675\$.$$

On remarque que l'impôt à payer si l'entreprise décide de se couvrir est inférieur à celui qu'elle aurait à payer si elle décide de ne pas se couvrir.

---

<sup>2</sup> Cet exemple est tiré de la page Web : [http://www.hec.ca/~p283/gii/Norden\\_seance5.pdf](http://www.hec.ca/~p283/gii/Norden_seance5.pdf) publiée par M. Simon van Norden.

Ainsi, lorsque le taux d'imposition d'une entreprise est progressif (une fonction d'impôt par rapport aux résultats qui est convexe) elle peut payer plus d'impôts si ses revenus fluctuent que lorsqu'ils sont stables.

Smith et Stulz (1985) montrent que lorsque l'impôt est une fonction convexe du revenu imposable, il est optimal pour l'entreprise de se couvrir. La couverture, en assurant à l'entreprise des flux de revenus moins aléatoires, donc plus stables, permet de générer un taux d'imposition moins élevé. Ainsi, tant que les coûts de la couverture ne dépassent pas les bénéfices générés par la diminution de l'impôt, la valeur de l'entreprise sera plus grande.

Toutes les entreprises n'ont pas une fonction d'impôt convexe. En analysant 84.200 observations annuelles d'entreprises répertoriées dans la base de données Compustat entre 1984 et 1994, Graham et Smith (1999) ont trouvé que dans seulement 50% des cas les fonctions d'impôts sont convexes, alors que dans 25% des cas elles sont linéaires et dans les derniers 25%, elles sont concaves. Les auteurs estiment que les entreprises qui auront plus de probabilité d'avoir une fonction d'impôts convexe sont celles dont les revenus imposables se situent près de zéro, celles dont les revenus sont aléatoires et celles qui ont une corrélation négative entre les revenus des différents périodes.

Lorsque la fonction d'impôt est linéaire, la décision de se couvrir ou non n'affecte pas les impôts payés de l'entreprise. Par contre, lorsque la fonction est concave, il est préférable que l'entreprise ne se couvre pas et garde ses revenus en fluctuation.

#### **1.2.1.2 Réduction des coûts de la détresse financière**

La détresse financière est une situation dans laquelle une entreprise devient incapable de payer les coûts fixes de ses opérations et d'honorer ses engagements envers les créanciers. Face à une telle situation, l'entreprise peut être amenée soit à la réorganisation ou à la faillite. La détresse financière engendre des coûts directs et des coûts indirects. Les coûts directs de la détresse financière sont, entre autres, les coûts juridiques et les paiements aux personnes impliquées dans le processus de la réorganisation ou de la faillite. Les coûts indirects sont la diminution des ventes, la perturbation des relations avec les clients, les fournisseurs ainsi qu'avec les bailleurs de fonds et la perte de confiance des employés performants qui vont

chercher d'autres emplois plus certains. Altman (1984) trouve que les coûts directs et indirects de la faillite peuvent dépasser 20% de la valeur de la firme. Mesurés sur une période de trois ans avant la faillite pour un échantillon 19 entreprises américaine, ces coûts se situent en moyenne entre 11% et 17% de la valeur de la firme.

Plus la probabilité que survient une détresse financière est grande, plus la valeur de la firme sera diminuée. En effet, selon Smith et Stulz (1985), la valeur d'une entreprise endettée est égale à la valeur de cette entreprise si elle n'utilise pas la dette moins la valeur actualisée des coûts de la détresse financière plus la valeur actualisée des économies d'impôts générées par l'endettement. L'entreprise peut augmenter sa valeur en diminuant les coûts de la détresse financière et/ou en augmentant les économies d'impôts.

L'entreprise peut atteindre cet objectif en utilisant les produits dérivés. En effet, toujours selon Smith et Stulz (1985), la couverture permet de réduire la volatilité des flux monétaires, ainsi, elle permet de minimiser le nombre d'états dans lesquels l'entreprise pourrait rencontrer des difficultés financières. Ceci a pour conséquence de réduire les coûts de la détresse financière. D'autre part, selon Ross (1996), la couverture permet aussi d'augmenter la capacité d'endettement de la firme et les économies d'impôts qui s'ensuit.

Alors, bien que l'endettement puisse augmenter les risques de la détresse financière, la couverture permet de réduire la probabilité que cette détresse survienne. Par la suite, elle permet à l'entreprise d'atteindre son ratio d'endettement plus optimal pour profiter des économies d'impôts potentiels et ainsi augmenter la richesse des actionnaires.

### **1.2.1.3 Augmentation des possibilités d'investissement**

Devant une opportunité d'investissement, une entreprise dispose de trois formes de financement : le financement par émission d'actions, le financement par la dette et le financement par les fonds internes. Le financement par les deux premiers modes (financement par des fonds externes) est très coûteux à cause, entre autres, des coûts directs d'émission d'actions ou d'obligations, des coûts de l'asymétrie d'information entre les gestionnaires et les participants aux marchés des capitaux (Myers et Majluf 1984) ou à cause des coûts de la détresse financière. Devant cette situation, où il est coûteux ou impossible de

mobiliser des fonds externes, une entreprise ne disposant pas de suffisamment de fonds internes pour s'autofinancer, devrait abandonner certains projets même si leur valeur actuelle nette (VAN) est positive. Elle supporterait donc des coûts dus au sous-investissement.

Froot, Scharfstein et Stein (1993) montrent que lorsque les sources de financement externes sont plus coûteuses que les sources internes, l'entreprise a intérêt à utiliser la couverture pour augmenter la corrélation entre ses flux monétaires internes et son programme d'investissement. Ainsi, elle pourrait disposer de suffisamment de fonds pour financer ses opportunités d'investissement sans avoir recours aux fonds externes. Les auteurs appuient leur théorie sur trois propositions, à savoir :

- Premièrement, l'entreprise crée de la valeur ajoutée en réalisant des projets ayant une valeur actuelle nette positive;
- Deuxièmement, la meilleure façon de réaliser de bons investissements est de les financer avec des fonds internes;
- Troisièmement, le niveau critique de fonds internes nécessaires au maintien d'un programme optimal d'investissements peut être modifié par des facteurs externes tels que les mouvements des taux d'intérêts, des taux de change ou des prix des marchandises.

Ainsi, les auteurs montrent que la couverture ajoute de la valeur à l'entreprise en lui permettant de réduire les risques des facteurs vus précédemment et par la suite de réduire la variabilité de ses flux monétaires. La couverture par les produits dérivés est souvent dérivée comme étant à VAN nulle<sup>3</sup>. Ceci veut dire que la couverture n'apporte aucune valeur ajoutée à l'entreprise sauf si elle est utilisée comme un outil qui permet de transférer les fonds internes de l'entreprise des situations où il y a un excès de flux monétaires (lorsque les prix sont hauts) vers celles où il y a un déficit (lorsque les prix sont bas). Ainsi, la valeur ajoutée par la couverture se concrétise sous forme de la possibilité qu'elle donne à l'entreprise pour disposer de fonds internes en quantité suffisante pour financer toutes ses opportunités d'investissements.

---

<sup>3</sup> Voir Fairchild (2002) pour une explication de pourquoi la couverture par les produits dérivés est considérée comme une activité à VAN nulle.

Froot, Scharfstein et Stein (1993) montrent aussi que le niveau de couverture est affecté par la corrélation entre la demande de fonds pour les investissements et les différentes sources de risques. Une entreprise dont le programme d'investissement ne dépend pas des risques de taux de changes, de taux d'intérêts et de prix des marchandises, doit couvrir tous ses risques financiers pour assurer les fonds nécessaires à l'entretien de ce programme. Cependant, une entreprise dont la demande de fonds pour les investissements a une corrélation positive avec les fluctuations des taux de change, des taux d'intérêts et des prix est une entreprise qui a une couverture naturelle. Pour une telle compagnie, dont l'offre et la demande de fonds varient en même temps, un bon programme de gestion de risque ne doit pas consister en la couverture totale contre tous les risques, il doit plutôt avoir pour objectif d'assurer que la compagnie aura, au moment opportun, les fonds internes nécessaires au financement de ses investissements.

La gestion des risques permet donc à l'entreprise de ne pas avoir recours aux investisseurs externes. Cependant, ces derniers constituent un partenaire très important des actionnaires vu qu'ils exercent un contrôle supplémentaire sur les gestionnaires. En effet, en étudiant un échantillon de 48 compagnies aurifères nord-américaines entre 1990 et 1994, Tufano (1998) montre qu'en présence de conflits d'agence, la gestion des risques financiers peut être utilisée par certains dirigeants pour financer des investissements qui vont augmenter leur utilité personnelle au détriment de celle des actionnaires.

Ceci nous introduit à voir d'autres déterminants de la gestion des risques, à savoir les déterminants reliés à l'hypothèse de la maximisation de l'utilité des dirigeants.

### **1.3.2 Gestion des risques financiers et hypothèse de la maximisation de l'utilité des dirigeants**

L'hypothèse de la maximisation de l'utilité des dirigeants fait référence à la théorie des conflits d'agence telle que définie par Jensen et Meckling (1976). Les auteurs définissent la relation d'agence comme un contrat par lequel une (ou plusieurs) personne dite le principal emploie une autre personne dite l'agent pour accomplir un travail qui nécessite la délégation d'une partie de l'autorité du principal à l'agent. Lorsque les intérêts de ces deux parties divergent, la relation d'agence peut aboutir sur des conflits d'intérêts. En effet, les agents

peuvent faire preuve de comportements opportunistes en cherchant leur intérêt personnel même si c'est au dépend de l'intérêt du principal.

Dans le contexte de la gestion des risques financiers, les conflits d'agence peuvent être générés par les risques auxquels font faces les dirigeants des entreprises. En effet, ces derniers peuvent être affectés par deux sortes de risques. Le premier risque est d'ordre financier, il concerne l'effet que peut avoir une variation de la valeur de l'entreprise sur la richesse des dirigeants averses aux risques. Les stratégies de couverture de l'entreprise peuvent dépendre de la nature de la relation entre la richesse des dirigeants et la valeur de la firme. Le deuxième risque touche la réputation des dirigeants sur le marché du travail qui est étroitement liée à son futur salaire. Ce risque est dû à la présence de l'asymétrie d'information qui peut exister entre les dirigeants et les participants du marché. Devant ces deux risques, les dirigeants peuvent être amenés à utiliser la couverture pour améliorer leurs intérêts personnels.

#### **1.2.2.1 Aversion aux risques des dirigeants**

La gestion des entreprises est la responsabilité des dirigeants. Ces derniers sont engagés par les actionnaires selon leur expertise et leur savoir-faire. Leur tâche principale est de maximiser la valeur de l'entreprise et d'augmenter la richesse des actionnaires. En contre partie de leurs services, les dirigeants d'entreprises perçoivent des salaires et des compensations. Afin de minimiser les conflits d'agence entre les dirigeants et les actionnaires, ces derniers mettent en place des systèmes de rémunération et de compensation qui permettent d'aligner les objectifs des dirigeants sur la valeur de l'entreprise. Ainsi, la richesse des dirigeants dépendra des fluctuations de cette valeur et des risques (notamment les risques financiers) supportés par la firme. Cependant, étant donné que les dirigeants, au contraire des actionnaires, sont peu diversifiés, le programme de gestion des risques de l'entreprise peut être influencé par l'aversion aux risques des gestionnaires.

Smith et Stulz (1985) étudient les deux cas de figure de cette situation. D'une part, ils montrent que si les dirigeants détiennent une part importante des actions de l'entreprise et s'ils jugent qu'il leur serait moins coûteux de se couvrir au niveau de l'entreprise que de le faire à leur propre compte, ils vont engager leur entreprise dans des activités de gestion des

risques. La couverture va leur permettre de stabiliser la valeur de la firme et par la suite de minimiser leur propre risque.

D'autre part, Smith et Stulz (1985) montrent que les gestionnaires détenant des stocks d'options ne vont pas s'engager dans des opérations de couverture. En effet, le prix d'une option est relié positivement à la variance de l'actif sous-jacent. Dans ce cas, le sous-jacent est l'action de l'entreprise, autrement dit la valeur de l'entreprise. Ainsi, les dirigeants possédant des stocks d'options n'auront pas intérêt à ce que la valeur de la firme soit stable. Ils n'ont donc pas intérêt à couvrir la valeur de la firme en ayant recours à des produits dérivés.

#### **1.2.2.2 Réduction de l'asymétrie d'information**

En présence d'imperfections des marchés, notamment d'asymétrie d'information, les seuls instruments dont disposent les actionnaires pour s'informer sur les qualités managériales de leurs gestionnaires sont les résultats comptables de l'entreprise. Ces résultats peuvent être affectés par des "bruits" générés par certains facteurs macroéconomiques qui sont hors de contrôle des gestionnaires, tels que les variations des taux d'intérêts, des taux de change et des prix des marchandises. Ces facteurs, en affectant les performances de l'entreprise, peuvent aussi affecter la réputation des dirigeants sur le marché du travail ainsi que leurs futurs salaires.

DeMarzo et Duffie (1995) et Breeden et Viswanathan (1998) modélisent une situation où les dirigeants sont plus préoccupés par leur réputation. Les actionnaires ont de l'incertitude sur les capacités managériales de ces dirigeants. Pour avoir de l'information sur ces capacités managériales, les actionnaires n'ont à leur disposition que les bénéfices déclarés par l'entreprise. Les résultats des modèles montrent que les dirigeants concernés par la promotion de leur carrière vont naturellement utiliser la couverture pour éviter tout événement susceptible d'avoir un impact négatif sur les résultats de leurs entreprises. Ils vont isoler les résultats comptables de l'entreprise des bruits qui sont hors de leur contrôle afin d'améliorer l'information disponible sur leur qualité de gestion. Ainsi, les dirigeants vont être amenés à utiliser la couverture pour donner aux actionnaires et au marché du travail une bonne image de leurs compétences.

Par ailleurs, Myers et Majluf (1984) montrent que la réduction de l'asymétrie d'information peut ajouter de la valeur à l'entreprise. En effet, la présence de l'asymétrie d'information par rapport à la capacité de rendement d'une entreprise induit un problème de sélection adverse (*selection adverse problem*). Cette situation rend le coût des fonds externes plus élevé et par suite l'entreprise peut faire face à des problèmes de sous-investissement. Pour réduire les coûts dus à l'asymétrie d'information, l'entreprise pourrait utiliser la couverture pour isoler ses bénéfices des bruits qui peuvent empêcher les investisseurs d'avoir une bonne information sur la qualité de ses actifs. Ainsi, en permettant de réduire les problèmes de la sélection adverse, la couverture peut réduire les coûts des fonds externes lorsque l'entreprise en aura besoin.

Les théories mentionnées dans cette section nous montrent les manières et les canaux par lesquels la gestion des risques financiers par les instruments dérivés peut participer à l'augmentation de la valeur de l'entreprise. Cependant, pour vérifier la validité de ces théories, il est nécessaire de les évaluer empiriquement. Plusieurs études empiriques ont été effectuées sur la l'utilisation des produits dérivés comme moyen de couverture. Dans la section suivante, nous allons présenter un aperçu de certaines de ces études.

### **1.3 Déterminants de la gestion des risques financiers : comparaison des études empiriques**

Les déterminants de la gestion des risques financiers, vus précédemment, ont fait l'objet de plusieurs études empiriques afin de vérifier leur véritable effet sur les programmes de couverture des entreprises. Ces études se sont intéressées principalement à deux aspects de la gestion des risques : la décision de se couvrir et l'intensité de la couverture.

Dans ce qui suit nous allons comparer les résultats de certaines études empiriques pour déterminer un éventuel consensus entre la théorie et la pratique de la gestion des risques financiers par les entreprises non-financières. Nous avons essayé d'inclure le maximum d'études publiées plus récemment dans l'espoir que leurs auteurs ont su éviter certaines limites des études empiriques telles que le mauvais choix des variables et des échantillons.

Les déterminants de la gestion des risques financiers ne sont pas mesurables directement. Les chercheurs ont extrait à partir des documents comptables des entreprises un ensemble de variables (*Proxies*) susceptibles de capter la relation entre ces déterminants et la décision (ou l'intensité) de la couverture. Ainsi, pour chaque déterminant, nous allons identifier ses variables d'approximation, ensuite, nous analyserons les résultats publiés dans les travaux empiriques que nous avons sélectionnés.

### 1.3.1 Réduction des impôts à payer

La couverture permet de réduire l'impôt moyen d'une entreprise lorsque celle-ci a une fonction d'impôt convexe. Les chercheurs ont utilisé plusieurs variables susceptibles de capter la convexité de la fonction d'impôt des entreprises et de permettre de mesurer la relation pouvant exister entre cette convexité et la couverture. On s'attend à une relation positive entre ces variables et la couverture.

Gay et Nam (1998) étudient un échantillon de 486 entreprises entre 1993 et 1995, ils utilisent la variable "valeur comptable des pertes nettes d'exploitation reportées divisé par le total des actifs" pour mesurer l'impact des dispositions fiscales sur la décision de se couvrir. La théorie stipule que les entreprises qui utilisent les produits dérivés doivent avoir plus de pertes reportées que celles ne les utilisant pas. Pour vérifier ceci, Gay et Nam (1998) mesurent la différence entre la moyenne de cette variable pour les entreprises utilisant la couverture et celles ne l'utilisant pas, leurs résultats sont conformes à la théorie. Ils trouvent que les entreprises qui se couvrent ont une moyenne d'impôts reportés supérieure à celle des entreprises ne se couvrant pas, la différence est statistiquement significative à un niveau de 5%. Ceci montre que les firmes prennent en moyenne leur décision d'utiliser la couverture en se basant sur le niveau de leurs impôts reportés. D'autre part, pour capter la convexité de la fonction d'impôt et mesurer sa relation avec la décision de se couvrir, Dionne et Garand (2003) utilisent deux variables : "l'impôt espéré qui peut être épargné si l'entreprise réduit de 5% la volatilité de son revenu imposable"<sup>4</sup> et "l'impôt constaté d'avance divisé par l'actif total". Cette dernière variable mesure l'inverse de la convexité, on s'attend donc à une relation négative. Les résultats de Dionne et Garand (2003) sont conformes aux prédictions

---

<sup>4</sup> Les auteurs ont calculé cette variable en utilisant l'équation (1) de Graham et Smith (1999), p.2256.

théoriques. Ceci montre que les entreprises dont la fonction d'impôt est convexe ont plus de chance de participer aux marchés des produits dérivés pour couvrir leurs opérations, ce qui diminuerait la volatilité de leurs revenus et en même temps leur impôt moyen.

Cependant, il apparaît que l'intensité de la couverture n'est pas liée aux variables approximatives de la convexité de la fonction d'impôt. En effet, en analysant un échantillon composé de 912 entreprises pour l'année 1994, Howton et Perfect (1998) ne trouvent aucun résultat significatif en utilisant une variable indicative égale à 1 si les pertes reportées sont positives, et égale à 0 dans le cas contraire. Gay et Nam (1998) arrivent au même résultat en utilisant la variable pertes nettes reportées. En outre, Graham et Rogers (2002), en analysant un échantillon de 442 entreprises entre 1994 et 1995, trouvent des relations négatives et statistiquement significatives entre, d'une part, l'intensité de la couverture et les pertes nettes reportées et, d'autre part, l'intensité de la couverture et la variable mesurant l'impôt épargné suite à une réduction de 5% de la volatilité du revenu imposable. En utilisant la même variable et en analysant un échantillon de 45 compagnies aurifères nord-américaines entre 1992 et 1998, Dionne et Triki (2004) arrivent à la conclusion que l'impôt n'affecte pas les stratégies de gestion des risques dans l'industrie aurifère. Ainsi, nous sommes portés à dire que l'intensité de la couverture n'est pas influencée par les incitatifs de réduction de l'impôt moyen.

Ces résultats contraires à la théorie peuvent être expliqués par le fait que les économies d'impôt générées par la couverture sont relativement faibles par rapport aux incitatifs des autres déterminants de la gestion des risques financiers. Ils peuvent aussi avoir pour explication un problème dans le choix des variables approximatives de la convexité de la fonction d'impôt. Par exemple, la variable pertes nettes reportées peut être une variable approximative de la détresse financière et le coefficient négatif trouvé par Graham et Rogers (2002) peut indiquer que les firmes réduisent la couverture si elles accumulent de plus en plus de pertes. Ce résultat est conforme à la prédiction de Stulz (1996) qui soutient qu'il est préférable pour une entreprise qui se trouve en détresse financière de ne pas s'engager dans des opérations de gestion des risques. La couverture ne ferait que garder la firme en détresse et augmenterait le risque que les actionnaires se trouveraient avec des actions sans valeur.

Ainsi, pour sortir l'entreprise de la détresse, les dirigeants doivent prendre plus de risque pour augmenter la probabilité de réaliser des revenus importants.

### 1.3.2 Les coûts de la détresse financière

Les coûts engendrés par la détresse financière peuvent être très élevés et difficilement supportables par les entreprises. Ainsi, plus la probabilité de faire face à une situation de détresse financière est élevée, plus le recours à la couverture est indispensable pour minimiser cette probabilité. La théorie prévoit une relation positive entre la couverture et les variables mesurant la détresse financière.

Plusieurs variables sont utilisées dans les études empiriques comme mesures (*proxies*) de la probabilité de la détresse financière au sein d'une compagnie. Parmi celles les plus utilisés on trouve le ratio de la liquidité. Cette variable peut mesurer la disponibilité des liquidités nécessaires à une entreprise pour faire face à ses engagements. Un ratio de liquidité faible est synonyme d'une probabilité élevée de l'existence de la détresse financière. Une relation négative est attendue entre ce ratio et la couverture. Adam (2002b), Dionne et Garand (2003), Guay et Kothari (2003), Howton et Perfect (1998) et Rajgopal et Shevlin (2002) montrent l'existence de cette relation négative. Ainsi, on peut dire qu'une entreprise ayant une liquidité faible a plus de chance d'utiliser la couverture. L'intensité de cette couverture est elle aussi reliée négativement au ratio de liquidité. La relation inverse entre le ratio de la liquidité et l'utilisation de la gestion des risques suggère que les entreprises détiennent les actifs liquides comme des substituts à la couverture.

A l'inverse du ratio de liquidité, plusieurs autres variables utilisées comme approximation de la détresse financière ne montrent pas de cohérence dans les résultats trouvés. Le ratio d'endettement est l'une des ces variables. Ce ratio mesure le degré d'endettement d'une firme. S'il est trop élevé, la firme est donc trop endettée et la probabilité de ne pas honorer ses engagements envers les créanciers est élevée. On s'attend à ce que la relation entre cette variable et la couverture soit positive. Gay et Nam (1998) ont trouvé que la moyenne du ratio de la dette des entreprises utilisant la couverture est supérieure à la moyenne de celles qui ne se couvrent pas, la différence est significative à un niveau de 1%. Ainsi, la décision d'utiliser les produits dérivés est reliée positivement au niveau

d'endettement des entreprises. Dionne et Garand (2003), Graham et Rogers (2002), Howton et Perfect (1998) et Gay et Nam (1998) sont arrivés au même résultat, tandis que Adam (2002b), Guay et Kothari (2003) et Rajgopal et Shevlin (2002) n'ont trouvé aucune relation significative.

Ainsi, malgré les prédictions théoriques, plusieurs études se contredisent au sujet de l'impact du ratio d'endettement sur l'utilisation des produits dérivés. Cette contradiction peut être expliquée par le fait que les compagnies qui détiennent plus d'opportunités d'investissements ont un ratio d'endettement faible. Par conséquent, elles seront plus incitées à gérer leurs risques (Smith et Watts 1992). Ainsi, un ratio d'endettement faible peut être interprété, d'une part, comme une faible probabilité de faillite et par la suite comme absence de motifs pour la couverture. D'autre part, ce ratio peut être interprété comme l'existence d'opportunités d'investissement et donc l'existence de raisons pour se couvrir.

D'autres variables utilisées pour mesurer les contraintes financières ont aussi montré des résultats contradictoires de leur relation avec l'utilisation de la couverture. Ainsi, comme la politique de distribution des dividendes par une entreprise peut être perçue comme une disponibilité de la liquidité, on s'attend à avoir une relation négative entre la distribution des dividendes et la couverture. Cependant, en analysant 111 compagnies aurifères entre 1989 et 1999, Adam (2002b) trouve que la variable indicatrice des dividendes n'est pas significative. Par ailleurs, Rajgopal et Shevlin (2002) montrent le même résultat pour le ratio des dividendes payés divisés par les bénéfices avant postes extraordinaires pour un échantillon de 121 observations annuelles entre 1992 et 1997. Les résultats trouvés pour le ratio des dividendes annuels divisé par le prix des actions sont contradictoires entre une relation négative trouvée par Dionne et Garand (2003) et l'absence de relation démontrée par Graham et Rogers (2002).

Par ailleurs, Dionne et Garand (2003) montrent une relation positive entre la variable mesurant la politique financière agressive et la décision de se couvrir, tandis qu'Adam (2002) ne trouve pour cette variable aucune relation significative. Il trouve aussi le même résultat pour la variable mesurant la politique financière conservatrice.

Enfin, d'une part, Dionne et Garand (2003) trouvent une relation positive entre la décision de se couvrir et les coûts d'exploitation et, d'autre part, Howton et Perfect (1998) ont trouvé une relation négative entre le niveau des actifs tangibles et l'intensité de la couverture.

### **1.3.3 Augmentation des possibilités d'investissement**

Nous avons vu précédemment que la gestion des risques financiers peut permettre à une entreprise d'augmenter sa valeur ajoutée en lui assurant la possibilité d'avoir assez de fonds internes pour maintenir son programme d'investissement optimal tout en évitant le recours aux fonds externes qui peuvent être très coûteux. Ainsi, la couverture des risques peut permettre à l'entreprise de réduire les problèmes du sous-investissement, surtout lorsque elle est très endettée et possède des options de croissance.

Les opportunités d'investissements ou options de croissance dont dispose une entreprise sont difficilement mesurables. Gay et Nam (1998) utilisent cinq différentes variables comme approximations pour mesurer ces options de croissance dans le but de prouver l'existence d'une relation positive entre l'utilisation de la couverture et les opportunités d'investissement.

Les premières variables utilisées sont le ratio des dépenses en recherche et développement (R&D) divisées par les ventes et le ratio de la valeur marchande des actifs divisée par la valeur aux livres des actifs ou le *Market-to-book ratio* (M/B). Le choix du premier ratio est justifié par le fait que les dépenses en R&D sont un signe que l'entreprise développe des projets futurs. L'utilisation du ratio M/B part de l'idée que la valeur marchande d'une firme est composée à la fois de la valeur de ses actifs en place et de la valeur de ses opportunités de croissance futures. Ainsi ce ratio permettra de mesurer la probabilité que la firme aura des projets ayant des VAN positives.

Gay et Nam (1998) utilisent aussi les ratios suivants :

- Le ratio  $q$  de Tobin qui est défini comme la valeur marchande de la firme divisée par la valeur de remplacement des actifs de cette firme. Le ratio  $M/B$  est une approximation de du ratio  $q$  de Tobin.
- Le ratio prix sur les bénéfices ( $P/E$ ). Un ratio  $P/E$  élevé peut être interprété comme la disposition de grandes perspectives de croissance pour une entreprise donnée. En effet, en prenant en compte dans son numérateur le prix de l'action, le ratio  $P/E$  prend aussi en compte la valeur marchande de l'entreprise. Tel que discuté précédemment, cette valeur est la somme de la valeur des actifs en place de l'entreprise et de la valeur de ses opportunités de croissance futures.
- Le rendement anormal cumulé calculé selon le modèle du CAPM. L'utilisation de cette variable est justifiée par l'idée que les prix des actions d'une entreprise donnée reflètent la valeur de ses bénéfices futurs qui peuvent être générés à la fois par les actifs en place et par les opportunités de croissance.

Les résultats des auteurs, conformément à Froot, Scharfstein et Stein (1993), montrent que toutes les variables associées aux opportunités d'investissement ont une relation positive avec l'utilisation des produits dérivés. Ils trouvent aussi une relation négative entre, d'une part, la corrélation entre les fonds internes et les dépenses d'investissement et, d'autre part, l'utilisation des instruments dérivés.

En utilisant le ratio des dépenses de capital sur les ventes et le pourcentage des dépenses de publicité sur le total des ventes pour mesurer les opportunités d'investissement, Allayannis et Weston (2001) trouvent aussi des résultats supportant la théorie de Froot et al. (1993) pour un échantillon composé de 720 entreprises entre 1990 et 1995. De sa part, Adam (2002b) confirme cette théorie. Il trouve, dans le cas de l'industrie aurifère, que les entreprises utilisent la couverture pour financer leurs dépenses d'investissement futures. La médiane des compagnies aurifères qui ne se couvrent pas finance 100% de ses dépenses d'investissement par des fonds externes, tandis que la médiane des compagnies qui utilisent la couverture finance seulement 86% de ses dépenses d'investissements avec des fonds externes. Plusieurs

autres auteurs, tels que Nance, Smith et Smithson (1993), Geczy, Minton et Schrand (1995) et Dolde (1995), ont conclu à l'existence d'une relation positive entre la couverture et les opportunités d'investissement.

Cependant, d'autres auteurs n'ont pas trouvé des résultats qui confirment la théorie de Froot et al. (1993). En effet, Dionne et Garand (2003) trouvent que les variables mesurant les opportunités d'investissement (Dépenses d'acquisition sur la valeur marchande et les dépenses d'exploration sur la valeur marchande) ne sont pas statistiquement significatives dans le cas des compagnies aurifères. Les auteurs notent que ces résultats peuvent être justifiés par la structure de la corrélation positive entre les possibilités de financements internes et les opportunités d'investissement et par le fait que ces deux variables sont corrélées positivement avec les prix de l'or. Par conséquent, cette structure introduit un effet de couverture naturelle chez les compagnies aurifères, elles auront donc besoin de peu de couverture pour financer leurs investissements.

En analysant les rapports financiers de 1992 de 771 entreprises, Mian (1996) trouve une relation négative entre les opportunités d'investissement et l'utilisation des produits dérivés, tandis que Guay et Kothari (2003) trouvent des résultats non significatifs pour un échantillon de 234 entreprises pour l'année 1995.

#### **1.3.4 Aversion aux risques des dirigeants**

La littérature financière montre que les dirigeants peuvent utiliser les instruments dérivés pour maximiser leur utilité espérée en couvrant la valeur de l'entreprise. Cette situation survient lorsqu'une grande partie de la richesse de ces dirigeants est dépendante de la valeur de leur entreprise ou lorsque leur portefeuille contient peu d'options d'achat d'actions de la firme. En effet, lorsque la compensation des dirigeants se fait principalement avec des options, ces dirigeants seront moins enclins à utiliser la couverture, car celle-ci diminue la volatilité de la firme et par ricochet la valeur des options qu'ils détiennent.

Ainsi, en analysant le mode de rémunération des dirigeants des entreprises, on s'attend à trouver, d'une part, une relation positive entre l'utilisation des produits dérivés et les actions détenues par les dirigeants et, d'autre part, une relation négative entre les options d'achat

d'actions de la firme détenues par ces dirigeants et la couverture. Effectivement, en analysant 48 compagnies aurifères nord-américaines entre 1990 et 1993, Tufano (1996) trouve que les compagnies dont les dirigeants détiennent des actions de la firme utilisent davantage les instruments financiers, tandis que celles dont les dirigeants détiennent plus d'options utilisent moins ces instruments. Ceci suggère que la gestion du risque des prix de l'or dépend du niveau d'aversion aux risques des dirigeants. Toujours dans l'industrie aurifère, Dionne et Triki (2004) arrivent aux mêmes résultats. Ils trouvent que l'aversion aux risques des dirigeants joue un rôle important dans le choix des stratégies de gestion des risques financiers.

D'autres auteurs ont trouvé soit des résultats supportant la prédiction théorique d'une relation positive entre la gestion des risques et la détention d'actions (May 1995), soit une relation négative entre la détention d'options et l'utilisation de la couverture (Haushalter 2000).

Cependant, en analysant l'utilisation des produits dérivés pour la couverture des risques des taux de change pour un échantillon de 372 plus grandes entreprises américaines pour l'année 1990, Geczy, Minton et Schrand (1997) ne trouvent aucune relation significative entre l'utilisation des produits dérivés sur devises et les compensations des dirigeants. Par ailleurs, Gay et Nam (1998) trouvent, contrairement à la théorie, une relation positive entre l'utilisation des produits dérivés et les options détenues par les dirigeants. Ils justifient cette relation par certaines caractéristiques des options octroyées à ces dirigeants. En effet, ces options ont généralement une échéance de dix ans et leur prix d'exercice est établi presque au même niveau que le prix des actions à la date de leur émission. De plus, certaines firmes annulent les options qui sont hors-jeu et les remplacent par d'autres ayant un prix d'exercice souvent égal au prix des actions. Ainsi la convexité du vecteur de recettes de ces options peut être minimale et elles peuvent donner des incitatifs semblables à ceux de la détention des actions.

Les études citées précédemment utilisent comme approximation pour les compensations des dirigeants, notamment par les options d'achat, le nombre (ou son logarithme) d'options détenues par les dirigeants. Ainsi, dans ces études, les auteurs ne tiennent pas compte du fait

que la détention d'options d'achat peut engendrer deux effets opposés sur les motivations des dirigeants par rapport à l'utilisation de la couverture. Le premier effet est relié au coefficient delta d'une option d'achat (la sensibilité de la valeur d'une option par rapport au prix de l'action sous-jacente) qui est positif; lorsque le prix de l'action baisse la valeur de l'option baisse aussi et vice versa. Par conséquent, un dirigeant qui est averse au risque et qui détient un portefeuille composé principalement d'options d'achat pourrait être plus motivé, contrairement à la théorie, à couvrir les risques de son entreprise. Le deuxième effet est relié au fait que la valeur d'une option d'achat augmente avec l'augmentation de la volatilité de l'action sous-jacente (le coefficient vega : sensibilité de la valeur d'une option par rapport à la volatilité du titre sous-jacent<sup>5</sup>). Ainsi, pour augmenter son utilité un dirigeant n'a pas intérêt à baisser la volatilité de la valeur de son entreprise, il n'existe plus d'incitatifs à l'utilisation de la couverture (Carpenter 2000).

Selon Hagelin et al. (2004), lorsque l'option est en jeu le premier effet augmente tandis que le second effet diminue. L'effet net est que les gestionnaires ayant des options hors-jeu auront tendance à se couvrir faiblement et ceux qui ont des options en jeu auront tendance à utiliser la couverture d'avantage.

Prenant en considération ces deux effets, Knopf, Nam et Thornton (2002) analysent la relation entre le portefeuille (actions et options) des dirigeants et l'utilisation des produits dérivés pour réduire leur risque dans le cas de 260 compagnies non-financières pour l'année 1996. Ils utilisent la méthode d'approximation sur une année "*one-year approximation*" développée par Core et Guay (1999) pour estimer, d'une part, la sensibilité du portefeuille d'options détenues par les dirigeants par rapport à la volatilité des rendements des actions de l'entreprise et, d'autre part, la sensibilité du portefeuille d'options et d'actions détenues par les dirigeants par rapport aux prix de l'action. Procédant ainsi, les auteurs trouvent que les activités de couverture sont reliées positivement avec cette dernière sensibilité, ce qui est conforme à la théorie. Ils trouvent aussi une relation négative, mais non significative, entre la sensibilité du portefeuille d'options détenues par les dirigeants et la couverture. Graham et Rogers (2002) arrivent aussi aux mêmes résultats. Ils trouvent que le coefficient de la

---

<sup>5</sup> Les coefficients delta et vega sont traités plus en détail dans Khoury et Laroche (1996).

variable delta a une relation positive et statistiquement significative avec la couverture, tandis que le coefficient de la variable vega n'est pas significatif.

Cependant, en analysant l'industrie pétro-gazière, Rajgopal et Shevlin (2002) trouvent qu'il existe une relation négative entre la sensibilité (vega) du portefeuille d'options détenues par les dirigeants et la couverture. Ce qui veut dire que la détention d'options donne aux dirigeants d'entreprises pétro-gazières des incitatifs à investir dans des projets risqués.

### **1.3.5 Réduction de l'asymétrie d'information**

Lorsque le niveau de l'asymétrie d'information est très important entre les participant aux marchés financiers et les dirigeants, ces derniers peuvent être plus incités à utiliser la couverture pour améliorer leur réputation et leur salaire futur (DeMarso et Duffie 1995 et Breeden et Viswanathan 1998).

Pour mesurer l'effet de l'asymétrie d'information sur les activités de la couverture, Géczy, Minton et Schrand (1997) utilisent deux variables : le nombre d'analystes financiers qui suivent la valeur de l'entreprise et la part des actions de la firme détenues par les institutions. Le choix de ces variables est justifié par la capacité des analystes qui suivent la firme et des institutions actionnaires de la firme à avoir un accès privilégié à l'information sur les dirigeants ainsi que leur habilités supérieures de contrôle et de traitement de l'information.

Ainsi, selon la théorie, lorsque une firme a un grand nombre d'analystes qui la suivent ou lorsqu'une grande partie de ses actions est détenue par des institutions, alors l'asymétrie d'information entre ses dirigeants et les investisseurs serait faible et par conséquent, les incitatifs de ses dirigeant à utiliser la couverture seront également faibles. On s'attend alors à avoir des corrélations négatives entre ces variables et la couverture. Cependant, les résultats empiriques de Géczy, Minton et Schrand (1997) sont contraires à la théorie. Les auteurs trouvent que les entreprises utilisant des produits dérivés sur devises ont un grand nombre d'analystes financiers qui suivent la valeur de l'entreprise par rapport aux entreprises qui n'utilisent pas la couverture. Les auteurs supposent que ceci peut être dû au fait que les dirigeants des entreprises suivies par plusieurs analystes peuvent faire face à plus de pression par rapport à leurs résultats. Ils vont donc se couvrir plus pour avoir peu de surprises de

revenus. Ils supposent aussi que les analystes préfèrent suivre les firmes qui ont plus de stabilité dans leurs flux monétaires et peu de surprises de revenus. Géczy, Minton et Schrand (1997) trouvent aussi que les firmes utilisant la couverture ont un grand pourcentage de leurs actions détenues par des institutions par rapport à celles qui n'utilisent pas la couverture. Graham et Rogers (2002) trouvent les mêmes résultats.

Utilisant une méthode différente, Dadalt, Gay et Nam (2002) trouvent que l'utilisation des produits dérivés sur les devises et les intérêts est associée à une réduction dans l'asymétrie d'information entre les actionnaires et les dirigeants d'une entreprise. Ils utilisent deux variables reliées aux bénéfices, différentes de celles vues antérieurement. La première variable mesure l'habileté des analystes à prévoir avec précision le bénéfice par action de l'entreprise. Cette variable est corrélée avec l'asymétrie d'information. En effet, selon les auteurs, lorsque les flux monétaires d'une entreprise font l'objet d'une asymétrie d'information entre les dirigeants de celle-ci et les participants au marché financier, alors il existerait de grandes différences entre les résultats réalisés par cette entreprise et les résultats prévus par les analystes financiers.

La deuxième variable utilisée dans l'étude pour mesurer l'asymétrie d'information est basée sur l'intensité de la méfiance des analystes financiers sur les bénéfices prévus. Selon les auteurs, le désaccord entre les analystes peut être dû à un manque d'informations valables sur la firme. Ce désaccord augmente lorsque il y a plus d'informations privées que d'informations publiques sur l'entreprise. Les résultats des études montrent l'existence d'une relation négative entre la couverture et les deux variables utilisées pour mesurer l'asymétrie d'information. Ces deux variables diminuent (augmentent) à travers le temps quand l'entreprise passe d'une situation de non-utilisation (utilisation) des produits dérivés à une situation d'utilisation (non-utilisation) de ces produits. Ils trouvent que la décision et l'intensité d'utilisation des produits dérivés sont associées avec une faible asymétrie d'information. Ces résultats supportent la théorie de DeMarzo et Duffie (1995) et Breeden et Viswanathan (1998) qui montre que la couverture réduit les "bruits" reliés aux facteurs macroéconomiques exogènes et réduit ainsi l'asymétrie d'information reliée aux bénéfices de la firme.

Plusieurs études empiriques vérifient la validité des différentes théories développées sur la gestion des risques financiers par les produits dérivés. Certaines études portent sur des échantillons d'entreprise d'un secteur donné, tandis que d'autres utilisent des échantillons plus larges incluant plusieurs secteurs différents. Les études utilisent plusieurs variables comme approximations pour les déterminants de la gestion des risques. Cependant, les résultats de ces études sont loin d'arriver à un consensus sur les théories testées. Les résultats varient entre celles confirmant les prédictions théoriques, celles rejetant ces prédictions et celles trouvant des résultats contraires à la théorie.

Un travail similaire mais plus détaillé réalisé par Cliche (2000) montre que peu sont les déterminants de la gestion des risques qui sont significatifs. Ceci est possiblement dû, selon Cliche (2000), au fait que les études n'utilisent pas les bases de données et les méthodes appropriées.

En plus de l'intérêt porté par les études empiriques à la vérification des théories sur la gestion des risques financiers, d'autres études s'intéressent à l'impact de la couverture sur le risque des entreprises. L'objectif est de déterminer si les entreprises utilisent les produits financiers pour des objectifs de couverture ou spéculation.

#### **1.4 Gestion des risques financiers et risque de la firme**

La gestion des risques financiers sous-entend la réduction de certains risques tels que le risque de change, le risque des taux d'intérêts et/ou le risque des prix des marchandises. La réduction d'un ou de la totalité de ces risques va entraîner la réduction du risque total de l'entreprise.

Lorsque les produits dérivés sont utilisés pour réduire le risque total d'une firme, on parle de la couverture. Cependant, lorsque une firme utilise ces produits pour augmenter son risque global, il devient clair qu'elle ne cherche plus à se couvrir, elle est plutôt engagée dans des activités de spéculations.

La différence entre l'utilisation des instruments financiers à des fins de couverture ou à des fins de spéculation revêt une très grande importance pour les autorités réglementaires qui

estiment que la valeur sociale des produits dérivés dépend en particulier de la façon dont ils sont utilisés. L'intérêt des autorités pour ces instruments est dû aussi au nombre de scandales liés à la mauvaise utilisation des produits dérivés.

La presse nous montre beaucoup d'exemples de grandes institutions financières qui ont tombé dans le piège de la spéculation avec les produits dérivés et qui ont payé le prix le plus fort. Parmi les exemples les plus spectaculaires, nous trouvons la faillite du fonds mutuel américain Orange Country Investment Pool (OCIP). Il était chargé de gérer les fonds de certaines agences gouvernementales locales. Ces agences avaient investi dans OCIP 7,5 milliard de dollars en 1994. Pendant cette même année, le gestionnaire de l'OCIP avait pris des positions spéculatives sur les taux d'intérêts qui ont mal tourné. Le fonds a perdu 1,7 milliard de dollars à la fin de 1994 ce qui a causé sa faillite.

Un autre exemple plus spectaculaire est la faillite de l'une des plus anciennes banques d'Angleterre établie depuis 233 ans : la "Barings Bank". Cette banque a perdu 1,4 milliard de dollars en 1995. La perte a été causée par de larges positions prises sur des contrats à terme sur l'indice Nikkei 255 et par des options sur ce même indice. Le prix de cet indice a fluctué dans le sens contraire des prévisions du négociateur qui avait pris ces engagements, les conséquences étaient la faillite de la "Barings Bank".

Cependant, malgré l'importance de l'impact que peut avoir l'utilisation des produits dérivés sur le risque des entreprises, peu d'attention de la part des chercheurs a été accordée à cette question.

Les théories présentées à la section 1 se limitent aux façons par lesquelles la couverture augmente la valeur de l'entreprise. Il est donc nécessaire de recourir aux études empiriques pour savoir si ces entreprises utilisent les produits dérivés pour se couvrir ou pour spéculer. Pour ce faire, ces études analysent l'exposition au risque de l'entreprise et mesurent l'impact des stratégies de couverture sur ce risque. Parmi ces études, on trouve Guay (1999). L'auteur s'intéresse à un échantillon de 254 d'entreprises qui sont des nouvelles utilisatrices des produits dérivés entre 1990 et 1994. Il commence d'abord par l'identification de l'ensemble des risques contre lesquels une firme cherche à se couvrir par des instruments financiers. A cet égard, l'auteur s'intéresse aux changements dans le risque des taux d'intérêts, le risque

des taux de change, la volatilité totale des rendements des actions de la firme, le risque spécifique et le risque du marché. Il utilise ensuite plusieurs approches pour déterminer si ces entreprises utilisent les instruments dérivés pour se couvrir contre les risques identifiés ou pour d'autres raisons.

Guay (1999) effectue un premier test pour analyser directement la relation entre l'utilisation des produits dérivés et la variation dans les risques auxquels les firmes sont exposées. Il examine les changements dans ces mesures de risques dans une fenêtre de deux à quatre ans autour de la date d'engagement dans la gestion des risques financiers. Les résultats montrent que les compagnies qui utilisent les produits dérivés pour la première fois connaissent une réduction significative de leur risque au cours de l'année suivant celle de la première utilisation de ces produits. Ces résultats sont obtenus en comparant l'échantillon étudié à un échantillon d'entreprises n'utilisant pas les produits dérivés. Les résultats montrent que les nouveaux utilisateurs connaissent une réduction significative dans la volatilité des rendements de leurs actions et dans le risque d'exposition aux taux d'intérêts et aux taux de change sous-jacents aux produits dérivés utilisés.

Guay (1999) utilise d'autres approches pour tester indirectement l'impact de l'utilisation des produits dérivés sur le risque de l'entreprise. D'une part, il examine si le choix entre les types d'instruments dérivés est relié aux risques auxquels la firme est exposée. D'autre part, il analyse l'ampleur du changement dans la volatilité des rendements des actions de l'entreprise en fonction des incitatifs à la couverture et en fonction de l'intensité de la couverture. Les résultats indiquent que le choix des instruments dérivés utilisés dépend des risques auxquels les firmes sont exposées, ce qui est cohérent avec un comportement de couverture. Par ailleurs, la réduction réalisée du risque et la décision d'entamer un programme de couverture par des produits dérivés varient entre les firmes en fonction du bénéfice espéré de la couverture.

L'auteur conclut que la cohérence entre les résultats du test direct et des tests indirects indique que, en moyenne, les firmes de l'échantillon utilisent les instruments financiers pour se couvrir.

Par ailleurs, utilisant la méthode de la *Value at Risk* (VaR), notamment la *Marginal Value at Risk* (M-VaR), Chung (2003) analyse l'effet du programme de la gestion des risques financiers sur les risques des firmes pour un échantillon de 45 compagnies aurifères entre 1991 et 1999. Il se concentre sur deux portefeuilles différents constitués chacun d'actions de compagnies ayant des politiques de gestion des risques opposées.

Chaque portefeuille est constitué d'un ensemble d'actions de compagnies aurifères choisies en se basant sur le niveau de couverture déterminé par le degré d'utilisation annuelle des produits dérivés pour chaque compagnie. Ainsi, le portefeuille couvert est composé d'actions d'entreprises qui utilisent le plus de couverture (ayant un niveau de couverture classé dans le dixième centile le plus élevé), tandis que le portefeuille non-couvert est composé d'actions d'entreprises utilisant peu ou pas de couverture (ayant un niveau de couverture classé dans le dixième centile le plus bas). Les deux portefeuilles sont équipondérés.

Les résultats empiriques de Chung (2003) montrent que les firmes qui utilisent intensivement la couverture par les produits dérivés tendent à avoir une réduction significative du risque de leurs flux monétaires à la fois statistiquement et économiquement. En outre, ces compagnies connaissent une réduction du risque du rendement de leurs actions. Les résultats montrent aussi que la VaR du portefeuille constitué des compagnies non-couvertes est plus sensible ou plus exposée aux risques des prix que la VaR du portefeuille constitué des firmes couvertes. Ces résultats prouvent que les produits dérivés peuvent être utilisés comme un moyen pour réduire le risque des entreprises. Ainsi, les résultats de Chung (2003) confirment ceux de Guay (1999).

Cependant, d'autres auteurs montrent que ceci n'est pas toujours vrai. Dans certains cas, l'utilisation des produits dérivés pour se couvrir n'a aucun impact sur le risque de la firme. En effet, en analysant un échantillon composé de 425 entreprises entre 1991 et 1993, Hentschel et Kothari (2001) montrent qu'il existe peu ou pas de différence dans les mesures de risques associés à l'utilisation des produits dérivés entre les entreprises utilisant ces produits et celles qui ne les utilisent pas.

Hentschel et Kothari (2001) étudient un échantillon composé de 425 grandes compagnies américaines (100 compagnies financières et 325 non-financières). Ils posent l'hypothèse que si les entreprises détiennent les produits dérivés principalement à des fins de spéculation, alors, toutes choses égales par ailleurs, une position sur les produits dérivés supérieure à la moyenne serait associée à un risque (volatilité des rendements des actions) supérieur à la moyenne. Inversement, si les firmes utilisent les produits dérivés principalement pour se couvrir, alors, toutes choses égales par ailleurs, une position sur produits dérivés supérieure à la moyenne serait associée à un risque inférieur à la moyenne.

Ainsi, les auteurs analysent les variations de la volatilité des rendements des actions de l'entreprise suite aux changements dans les montants investis dans les instruments dérivés. Les résultats des différents tests montrent que, malgré que plusieurs entreprises dans l'échantillon gèrent leurs expositions aux risques par des positions sur les produits dérivés assez importantes, ces firmes montrent des caractéristiques reliées aux risques qui sont semblables à celles des entreprises qui ont pris peu ou pas de position sur les produits dérivés. En particulier, l'échantillon étudié ne montre aucune relation entre la volatilité des rendements des actions des entreprises et la taille de leur portefeuille de produits dérivés. En plus, l'exposition de la firme aux variations dans les taux d'intérêts et dans les taux de change n'est pas directement liée à la position détenue sur les instruments dérivés. Hentschel et Kothari (2001) notent qu'ils ne peuvent pas dire que les firmes ne prennent pas de grands risques avec les produits dérivés, non plus qu'ils ne puissent dire que les firmes changent leur exposition ou leur volatilité par ces instruments. Leur conclusion est que les effets de l'utilisation des produits dérivés sur les risques des entreprises sont actuellement petits pour la plupart d'entre elles, même pour celles qui ont de larges positions sur ces instruments.

S'intéressant seulement au risque systématique, Adam (2005), arrive à la même conclusion que Hentschel et Kothari (2001). L'auteur analyse la relation entre l'utilisation des produits dérivés par les compagnies aurifères et leur risque systématique. Il utilise le modèle du marché pour calculer le risque systématique (bêta annuel) des actions de chaque compagnie. Il régresse ensuite les bêtas annuels estimés sur les ratios de couverture et sur des variables de contrôle pour la taille, pour l'endettement et pour la diversification.

Si la couverture du risque des prix pousse les investisseurs à augmenter le rendement exigé pour détenir les actions de la firme, il doit y avoir une relation positive entre les bêtas estimés et l'intensité de couverture. Les résultats ne montrent aucune preuve que la couverture augmente le bêta ou le risque systématique. Ainsi, l'utilisation des instruments dérivés n'affecte pas le risque des entreprises.

Guay et Kothari (2003) arrivent à la même conclusion. Ils trouvent qu'il est peu probable que les produits dérivés puissent avoir un impact significatif sur l'exposition globale (*entity-level exposure*) aux risques des taux d'intérêt, aux risques des taux de change ou sur la volatilité des rendements des actions.

Toutes les études discutées précédemment montrent que la gestion des risques financiers par l'utilisation d'instruments dérivés soit diminue le risque de l'entreprise soit ne l'affecte pas. Aucune des études ne montre que l'utilisation des produits dérivés augmente le risque de l'entreprise. Par conséquent, on peut affirmer qu'en moyenne, les produits dérivés sont utilisés à des fins de couverture et non de spéculation.

Étant admis que l'utilisation des produits financiers a pour objectif d'augmenter la valeur de l'entreprise, ceci par la couverture et non par la spéculation, il devient donc primordial de savoir comment les entreprises choisissent entre les différents instruments financiers.

## **1.5 Conclusion**

Dans ce chapitre, nous avons présenté une revue de l'argumentation théorique du bien fondé de la gestion des risques financiers par les produits dérivés comme moyen de création de la valeur ajoutée pour les entreprises. Nous avons montré, d'une part, que selon la théorie de la structure du capital (Modigliani et Miller 1958) et la théorie d'évaluation des actifs financiers (Sharpe 1964 et Lintner 1965), la politique d'investissement d'une entreprise, dont la couverture en fait partie, peut ne pas ajouter de la valeur ni pour l'entreprise qui doit réaliser des bons investissements ni pour ses actionnaires qui peuvent se couvrir en diversifiant leurs portefeuilles à moindre coût. La validité de ces deux théories est conditionnée par la validité des hypothèses de marché parfait à savoir : l'absence d'impôts, l'absence des coûts de transaction, l'absence des coûts de la faillite, l'absence de l'asymétrie

d'information, etc. Dans ces conditions la pertinence de la gestion des risques financiers peut être sérieusement mise en doute.

Cependant, la réalité des marchés financiers est loin d'être aussi parfaite que dans la théorie. C'est cette imperfection des marchés financiers qui fait que la couverture peut créer de la valeur pour l'entreprise et pour les actionnaires. En effet, la théorie de la couverture en relâchant un à un les hypothèses du marché parfait a montré que la couverture peut :

- diminuer la charge fiscale des entreprises dont la fonction d'impôt est convexe (exemple Smith et Stulz 1985);
- diminuer les coûts de la détresse financière (exemple Smith et Stulz 1985);
- augmenter les possibilités d'investissement (exemple Froot, Scharfstein et Stein 1993).

La théorie montre aussi qu'en tenant compte de la relation d'agence entre les actionnaires et les dirigeants, ces derniers peuvent utiliser la couverture pour augmenter leurs intérêts personnels en :

- augmentant la valeur de leurs portefeuilles d'actions et d'options (Smith et Stulz 1985);
- diminuant l'asymétrie d'information entre eux et les participants au marché financier (DeMarzo et Duffie 1995 et Breeden et Viswanathan 1998).

Pour vérifier la validité de ces théories, nous avons présenté un ensemble d'articles traitant empiriquement de la question de la gestion des risques financiers. L'examen de ces articles nous montre des résultats qui ne font pas l'unanimité et qui sont parfois même contradictoires. L'explication de cette situation est double. Premièrement, au niveau des études empiriques, certaines variables utilisées peuvent avoir différentes interprétations dans d'autres contextes où elles sont employées et elles peuvent donc ne pas bien présenter les déterminants de la gestion des risques. En outre, les études empiriques peuvent ne pas avoir utilisé les méthodologies et les bases de données appropriées.

Deuxièmement, au niveau des études théoriques de la gestion des risques financiers, il faut noter que toutes les études passées en revue ne proposent que des explications partielles, elles ne traitent que d'un facteur à la fois. Ces études ne prennent pas en considération l'interaction qui peut exister entre tous les différents déterminants de la gestion des risques financiers de manière simultanée.

Dans ce chapitre, nous avons aussi présenté certains articles traitant de l'impact de la gestion des risques financiers par les produits dérivés sur le niveau de risque de l'entreprise. Par opposition aux études portant sur les déterminants de la couverture, nous avons trouvé un certain consensus sur le fait que l'utilisation des produits dérivés n'augmente pas le risque des entreprises. Ce risque est soit diminué en moyenne par la couverture ou n'en est pas du tout affecté. Ainsi, il est possible de supposer que les entreprises utilisent les produits dérivés à des fins de couverture et non pour la spéculation.

## CHAPITRE II

### PROBLÉMATIQUE DU CHOIX ENTRE INSTRUMENTS DE LA COUVERTURE DES RISQUES FINANCIERS

Il existe plusieurs types de produits dérivés. Une façon pratique de les grouper, comme nous allons le voir par la suite, est de le faire suivant leur vecteur de recettes (*payoff*). Ce dernier peut être soit linéaire (comme dans le cas des contrats à terme boursiers, des contrats à livrer, des swaps), soit non linéaire (dans le cas des options). Les instruments dérivés sont fondamentalement différents en terme de leurs coûts (primes, marges ou coûts de transaction), de leurs avantages comptables et fiscaux et de leur capacité à répondre aux besoins des investisseurs.

La stratégie de couverture d'une entreprise est dite linéaire lorsque son portefeuille de couverture ne contient que des instruments linéaires. Si le portefeuille de la firme contient seulement des instruments non-linéaires ou les deux types d'instruments à la fois, on parle d'une stratégie de couverture non-linéaire. Cependant, une entreprise peut créer une stratégie linéaire en utilisant des instruments non-linéaires. Par exemple, en achetant une option de vente et en vendant en même temps une option d'achat (avec a un même prix d'exercice et une même date d'échéance que l'option de vente), l'entreprise crée une position équivalente à la vente d'un contrat à livrer; on parle ainsi d'un contrat à terme synthétique.

Une firme désirant gérer ses risques financiers par le moyen des produits dérivés doit-elle utiliser seulement des instruments linéaires, seulement des instruments non-linéaires ou combiner les deux à la fois? Si c'est le cas, quelle serait la proportion optimale de chaque type d'instrument? Autrement dit, quel serait le mix optimal entre instruments linéaires et instruments non-linéaires dans un portefeuille de couverture d'une firme donnée?

Nombre d'études se sont intéressées à expliquer théoriquement et empiriquement les motifs qui poussent les entreprises à s'engager dans des activités de la gestion des risques

financiers et qui déterminent l'intensité d'utilisation des produits dérivés. Cependant, relativement peu d'auteurs ont tenté de modéliser comment une entreprise doit utiliser les produits dérivés, plus particulièrement, comment choisir entre les deux types d'instruments.

L'enquête menée par Bodnar, Hayt et Marston (1998) auprès des entreprises non-financières américaines montre que, parmi les 200 entreprises qui utilisent les produits dérivés, 68% indiquent qu'elles avaient utilisé certaines formes d'options pendant les 12 derniers mois précédant l'enquête. Par ailleurs, 44% de ces entreprises ont utilisé des options sur devises, tandis que les options sur les taux d'intérêt et les options sur les prix des marchandises ne sont utilisées que par 28% de ces entreprises<sup>6</sup>.

Selon les auteurs, l'utilisation des options est reliée à la taille et au secteur d'activité des entreprises. En effet, l'enquête montre que 74% des firmes de grande taille ont mentionné qu'elles ont utilisé une forme d'option au cours des 12 derniers mois. Ce taux est de 58% pour les entreprises de taille moyenne et de 47% pour celles qui sont de petite taille. L'utilisation des options par rapport au secteur d'activité montre que les entreprises industrielles ont plus de probabilité d'utiliser les options (78% des entreprises industrielles utilisent les options par rapport à 67% pour les entreprises du secteur primaire et 50% pour celles du secteur des services).

Les enquêteurs ont aussi demandé aux entreprises qui utilisent les produits dérivés sans toutefois utiliser les options de donner les raisons de ce choix. L'explication la plus citée est liée aux coûts élevés de ces instruments. Autre explication donnée par les entreprises est le fait que les options ne sont pas appropriées pour couvrir leurs expositions aux risques ou que d'autres instruments sont plus convenables que les options pour la couverture des risques de l'entreprise. Les entreprises ont aussi cité comme motif de la non utilisation des options le manque d'équipes suffisantes ou adéquatement formées pour l'utilisation des options.

---

<sup>6</sup> Dans une enquête sur la couverture des risques financiers par les PME québécoises, Khoury, Savor et Toffoli (2005) trouvent que seulement 10% de ces entreprises utilisent les produits dérivés pour se couvrir; dont 6% utilisent des produits négociés en bourse, 59% des produits négociés au comptoir et 35% d'autres stratégies. L'enquête montre aussi que les PME qui font affaire avec l'étranger ont une meilleure connaissance de la nature linéaire ou non-linéaire des instruments de couverture. Cependant, l'enquête ne nous renseigne pas sur le degré d'utilisation de chacun de ces instruments.

Dans les sections suivantes, nous présentons à la première partie une comparaison entre les instruments linéaires et les instruments non-linéaires. À la deuxième partie, nous allons identifier, à partir de la littérature financière, les différents déterminants du choix entre les deux types d'instruments financiers.

## 2.1 Instruments linéaires vs instruments non-linéaires

Les produits dérivés sont des instruments financiers dont la valeur dépend des performances d'autres actifs financiers sous-jacents tels que les produits, les actions, les taux de change, les taux d'intérêt, etc. Les deux produits dérivés de base sont les options et les contrats à terme. Tous les autres types de produits dérivés sont soit une variante soit une combinaison de ces deux types.

Tel que mentionné dans Khoury et Laroche (1996), un marché est considéré complet lorsque, en absence d'une contrainte de capital, il devient possible de composer des portefeuilles ayant n'importe quel vecteur de recettes. Ainsi, on peut trouver dans ce marché autant de titres que d'états de la nature (*states of the world*). Les titres conditionnels (produits dérivés), permettent de rendre le marché complet.

D'après ces deux auteurs, la ressemblance entre les options et les contrats à terme apparaît à deux niveaux. Premièrement, l'échange de l'actif à livrer contre de l'argent a lieu à une date ultérieure. Deuxièmement, l'élément de l'actif à livrer, le prix de la transaction et les dates d'exécution sont fixés par contrat.

Cependant, la différence entre ces deux instruments financiers est due principalement au fait que l'acheteur d'un contrat à terme a l'obligation d'honorer son engagement, tandis que l'acheteur de l'option a le droit d'acheter ou de vendre l'actif sous-jacent. Ce privilège dont dispose le détenteur d'une option n'est pas gratuit, sa contrepartie est constituée par le paiement de la prime qui représente la valeur du contrat. Cette dernière constitue la deuxième principale différence entre les options et les contrats à terme.

Dans le contexte du transfert du risque, Culp (2004) classe les produits dérivés selon la symétrie du vecteur de recettes. Il définit la symétrie comme étant l'ampleur de la perte ou du

gain, subi par la partie couverte (*Hedger*), que peut engendrer tout changement dans les prix de l'actif sous-jacent si la transaction est considérée à part.

Nous allons nous baser sur cette classification et sur l'exemple donné par Culp (2004) pour introduire les notions d'instruments linéaires et instruments non-linéaires<sup>7</sup>.

Soit un contrat à terme dont l'échéance est au temps  $T$  et dont le prix à terme est  $K$ . Et soit  $S_t$  le prix au comptant du sous-jacent au temps  $t$ . À la date  $T$ , la valeur du vecteur de recettes pour celui qui détient une position longue sur ce contrat est :

$$z_T = S_T - K \quad (1)$$

La sensibilité du vecteur de recettes du contrat à un petit changement dans le prix du sous-jacent, connue sous le nom du delta du contra, peut être définie comme :

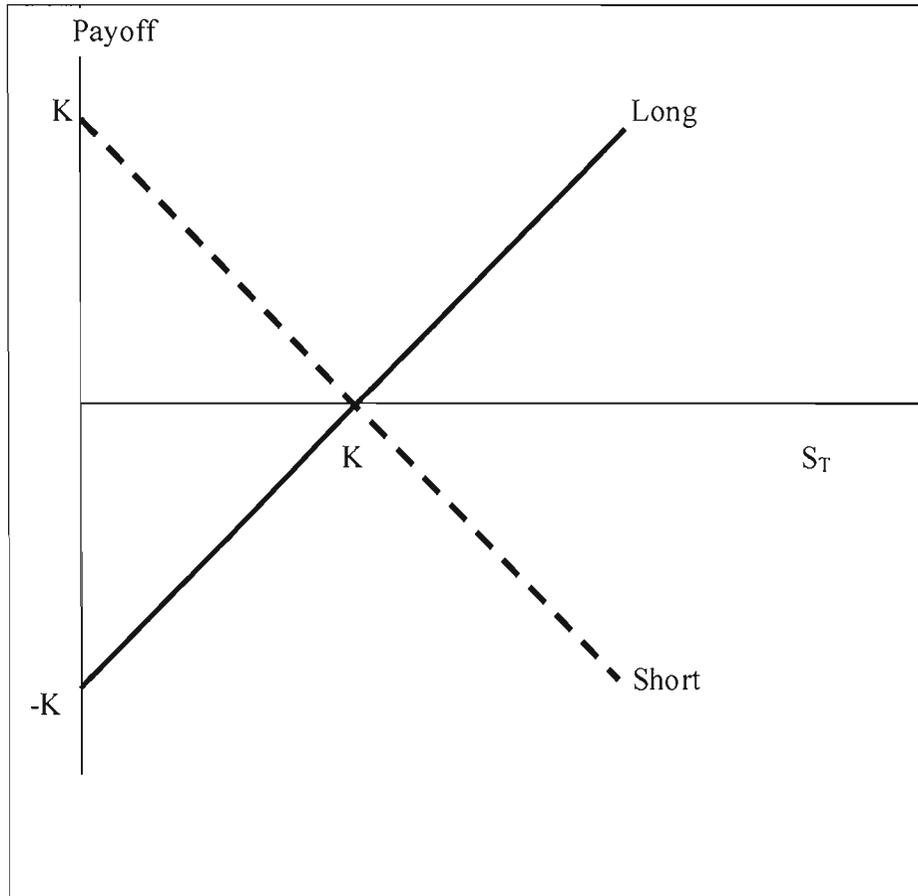
$$\Delta = \frac{\partial z_T}{\partial S_T} = 1 \quad (2)$$

La valeur  $\Delta$  est constante et continue pour toute valeur de  $S_T$ . Un contrat dont le  $\Delta$  possède ces caractéristiques est considéré comme un contrat ayant un vecteur de recettes symétrique (instrument linéaire) car la sensibilité de ce vecteur pour toute petite variation de  $S_T$  n'est pas affectée par la valeur  $S_T$ . Ainsi, un contrat est considéré linéaire lorsqu'un changement dans le prix du sous-jacent entraîne un changement du même montant du vecteur de recettes du contrat que ce soit un gain ou une perte.

---

<sup>7</sup> L'exemple de Culp (2004) est présenté dans les pages 71 et 72.

**Figure 2. 1** Vecteur de recettes à échéance d'un contrat à terme. (Tirée de Culp 2004.)



Source : Culp, 2004, p.73

Dans le cas d'une option, le vecteur de recettes d'une position longue dans une option de vente, avec les mêmes termes que le contrat à terme précédent, sera :

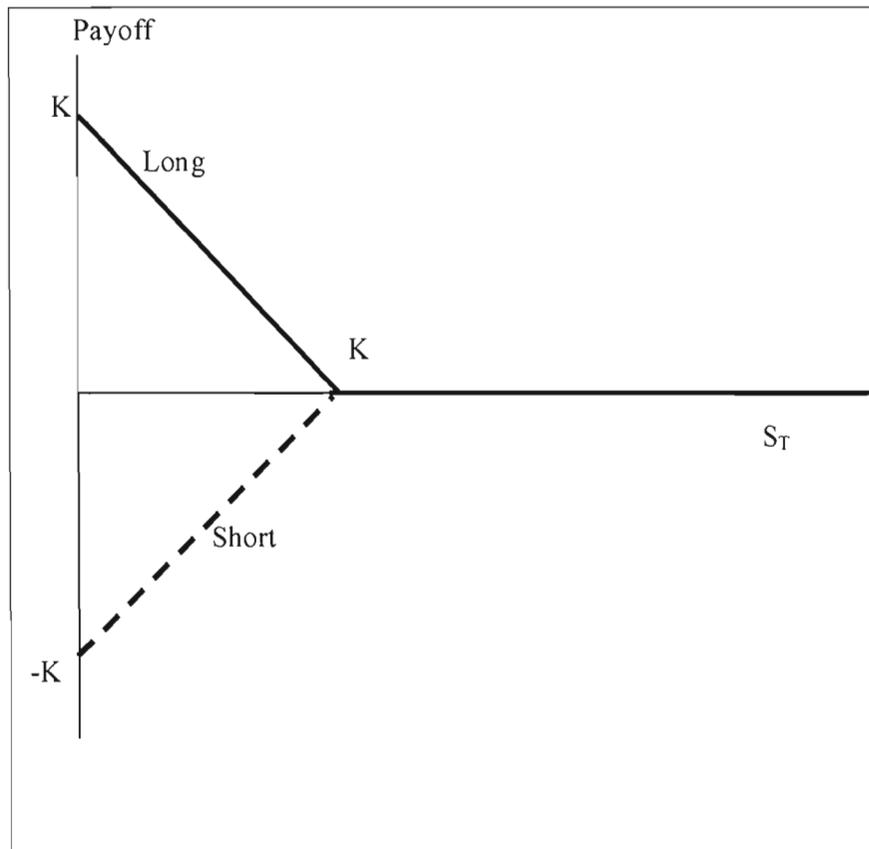
$$z_T = \max(K - S_T, 0) \quad (3)$$

La sensibilité du vecteur de recettes de ce contrat à une petite variation dans le prix du sous-jacent, ou le delta du contrat, peut être définie à l'échéance T comme :

$$\begin{aligned} \Delta &= \frac{\partial z_T}{\partial S_T} = 1 & \forall S_T \leq K \\ \Delta &= \frac{\partial z_T}{\partial S_T} = 0 & \forall S_T > K \end{aligned} \quad (4)$$

Dans ce cas,  $\Delta$  est constant et continu pour toute valeur de  $S_T$  inférieure à  $K$ . Cependant, la fonction du vecteur de recettes est discontinue à  $S_T = K$ . Ce contrat est considéré comme un contrat ayant un vecteur de recettes non-linéaire (instrument non-linéaire) car la sensibilité de ce vecteur à tout petit changement dans  $S_T$  est affectée par la relation entre  $S_T$  et  $K$ . La valeur absolue d'une augmentation du prix d'une valeur  $\Delta_S$  sur  $z_T$  n'est pas la même que l'impact d'une baisse du prix d'une même valeur.

**Figure 2. 2** Vecteur de recettes à échéance d'une option de vente.



Black (1976) présente une autre façon pour comparer les instruments linéaires et les instruments non-linéaires. L'auteur note que les contrats à terme boursiers et les contrats à livrer (instrument ayant un vecteur de recettes linéaire) ont la capacité de transférer à moindre coût les risques et de réduire en conséquence la variance des flux monétaires. Alors que les options (instruments ayant un vecteur de recettes non-linéaire), qui ont la caractéristique de produire le paiement dans certains états de la nature seulement, permettent de réduire le risque de la baisse des prix tout en gardant la possibilité de bénéficier de toute hausse éventuelle. Les instruments non-linéaires peuvent être utilisés pour augmenter les revenus ou pour augmenter les rendements.

A peu près la même comparaison entre les deux types instruments est donnée par Moriarty, Phillips et Tosini (1981). En effet, les auteurs considèrent que les options et les contrats à terme diffèrent par rapport à leur convenance pour la gestion de certains risques

spécifiques. Ainsi, les contrats à terme sont mieux employés comme des instruments de couverture, tandis que les options peuvent être utilisées, d'une part, comme instruments pour réduire les risques "*risk-limiting instruments*" en permettant à la fois de s'assurer contre toute perte sur une position détenue sur un actif sous-jacent et de capter tout gain pouvant être généré par cette position. D'autre part, les options peuvent être utilisées comme un moyen pour augmenter les rendements "*income-generating instruments*" lorsque l'investisseur signe une option d'achat sur une position longue détenue sur un actif, qu'elle compte garder longtemps, pour bénéficier de la prime payée par l'acheteur de l'option d'achat.

Nous retenons de tout ceci que les produits dérivés sont des instruments très utiles pour les marchés financiers en leur permettant d'atteindre l'état de marché complet. Ils peuvent être classés, suivant la fonction de leur vecteur de recettes, en deux catégories, à savoir : les instruments linéaires et les instruments non-linéaires. Leurs principales différences sont liées aux droits et aux obligations qu'ils dégagent pour les deux parties contractantes, à leurs coûts (primes à payer) et à leur capacité de répondre à des besoins spécifiques de couverture des risques.

## **2.2 Déterminants du choix des instruments linéaires vs instruments non-linéaires**

A l'inverse des déterminants de la gestion des risques financiers, qui ont fait l'objet de plusieurs publications, peu d'études se sont intéressées à l'explication et à l'identification des facteurs affectant le choix entre instruments linéaires et instruments non-linéaires dans une stratégie de gestion des risques financiers.

À partir des quelques articles qui se sont intéressés au problème de comment se couvrir, nous avons pu identifier un ensemble de facteurs ou déterminants qui peuvent avoir un impact sur le choix entre les instruments linéaires et les instruments non-linéaires. Les déterminants identifiés par la théorie sont : les compensations des dirigeants, le risque de quantité à produire (risque qu'on ne peut pas couvrir et qui est noté ci-après risque non-couvrable), la corrélation entre le risque de prix (risque qu'on peut couvrir et qui est noté ci-après risque couvrable) et le risque de quantité, les contraintes financières, la flexibilité de la

production, la sensibilité du flux monétaire et des coûts d'investissement par rapport aux prix et en dernier lieu, la spéculation.

### 2.2.1 Compensations des dirigeants

Plusieurs auteurs ont prouvé l'existence d'une relation entre, d'une part, la décision de se couvrir et son intensité et, d'autre part, le mode de compensation des dirigeants. En effet, Smith et Stulz (1985) montrent que le système de compensation des dirigeants d'une firme affecte sa politique de gestion des risques financiers. D'autre part, Tufano (1996) et Dionne et Triki (2004) mettent en évidence, dans le cas des compagnies aurifères, l'existence d'une relation négative entre la rémunération des dirigeants par des options d'achat d'actions de la firme et l'utilisation des produits dérivés comme moyen de couverture<sup>8</sup>.

Étant admis que la composition du portefeuille de compensation des dirigeants affecte la politique de gestion des risques financiers, on peut donc se demander si, dans le cas d'une firme qui utilise les produits dérivés pour la gestion de ses risques financiers, ce même facteur n'affecterait pas les décisions de choix entre les deux types d'instruments qui composent le portefeuille de couverture de la firme.

S'intéressant à cette question et en analysant un échantillon de 2.587 observations annuelles des états financiers d'entreprises entre 1992 et 1996, Thornton, Kim et Nam (2005) partent du constat que le point commun aux différents modèles qui dérivent une position optimale de couverture est le fait que lorsque le risque de la firme est non-linéaire, alors le portefeuille optimal de couverture doit inclure des instruments non-linéaires. Ils affirment qu'étant donné que les options d'achat d'actions de la firme détenues par les dirigeants ont un vecteur de recettes non-linéaire, alors ces options constituent un mécanisme alternatif par lequel la firme peut encourir un risque non-linéaire. Ainsi, ils émettent deux hypothèses.

Première hypothèse : les options d'achat d'actions de l'entreprise donnent aux dirigeants un incitatif pour utiliser les instruments non-linéaires dans la gestion des risques financiers de la firme. L'intuition des auteurs est à l'effet que lorsque un gestionnaire détient une option d'achat, il pourrait chercher à s'assurer que son option ne devienne pas hors-jeu si les prix de

---

<sup>8</sup> Voir les sections 1 et 2 pour plus de détails.

l'action baissent, tout en gardant la possibilité de réaliser des profits lorsque ces prix augmentent. Cet objectif peut être réalisé en utilisant des instruments non-linéaires dans le portefeuille de couverture de l'entreprise.

Deuxième hypothèse : la détention d'actions de la firme, donne au gestionnaire un incitatif pour l'utilisation d'instruments linéaires dans le portefeuille de couverture de la firme. En effet, un dirigeant averse au risque pourrait chercher à éliminer ou à limiter les fluctuations de la valeur de son portefeuille d'actions.

Comme prévu, les résultats de Thornton, Kim et Nam (2005) dévoilent l'existence d'une relation très significative entre le nombre d'options détenues par le CEO d'une entreprise et la probabilité d'utilisation des produits dérivés non-linéaires. Les entreprises dont les dirigeants détiennent un grand nombre d'options d'achats de ses actions utilisent plus les instruments non-linéaires. Les résultats de Tufano (1996) appuient cette conclusion. Ils montrent que les dirigeants des compagnies aurifères qui utilisent les instruments non-linéaires ont plus d'options que les dirigeant des compagnies qui n'utilisent pas ces instruments.

Par contre, ni les résultats de Thornton, Kim et Nam (2005) ni celles de Tufano (1996) n'apportent de preuves concrètes sur l'existence d'une relation négative entre la détention d'actions de la firme par les dirigeants et le choix entre les deux types d'instruments. Les premiers auteurs ne trouvent aucune relation statistiquement significative, tandis que le dernier trouve que les dirigeants des entreprises qui utilisent les options possèdent plus d'actions que les dirigeants de celles qui n'utilisent pas ce type de produits dérivés.

### **2.2.2 Risque de quantité**

Les entreprises font face à une multitude de risques. Tandis que certains peuvent être couverts, d'autres ne se prêtent pas à la couverture. Les fluctuations du prix de vente sont un exemple de risque qui peut être couvert, notamment par des produits dérivés. Une entreprise peut facilement se couvrir contre les fluctuations des prix, par exemple en vendant des contrats à terme portant sur une quantité donnée de sa production. Cependant, le problème se pose si à la date d'échéance, cette entreprise n'est pas en mesure de livrer la quantité

contractée à cause d'une baisse dans sa production. Dans ce cas, nous sommes en présence du risque de quantité ou de production, ce qui constitue un exemple commun de risque non-couvrable.

Une entreprise, qui pour rester compétitive, doit garantir un certain niveau d'investissement (comme dans le cas de Froot, Scharfstein et Stein 1993), peut vendre des contrats à terme qui peuvent lui garantir le montant du capital désiré. Si le risque de quantité est nul, l'entreprise est sûre d'avoir les flux monétaires nécessaires à son programme d'investissement. Par contre, si la production de la firme fluctue, les flux monétaires risquent de ne pas atteindre le niveau désiré. Brown et Toft (2002) montrent que lorsqu'une firme, faisant face à la fois au risque couvrable et au risque non-couvrable, désire éviter la détresse financière en se couvrant, les instruments non-linéaires peuvent être préférables aux linéaires. Selon eux, la stratégie optimale dépend entre autres des volatilités des prix et des quantités. Ils montrent aussi que la couverture par des produits dérivés sur mesure "*custom exotic derivative contracts*" peut s'avérer plus efficace que la couverture par l'utilisation des contrats à terme ou des options

D'autre part, Gay, Nam et Turac (2003) présentent un modèle dans lequel une firme utilise la couverture pour se protéger contre les risques des contraintes financières. Ils cherchent à trouver les quantités optimales de contrats à terme et d'options de vente qui vont permettre de maximiser le profit de l'entreprise en présence de ces contraintes.

Ils montrent qu'en l'absence du risque non-couvrable, la stratégie optimale consiste à vendre un nombre de contrats à terme équivalent à la quantité de la production qui garantira un niveau minimum de flux monétaire permettant d'éviter les coûts de la détresse financière. Dans ce cas-ci, l'utilisation des options de vente n'est pas intéressante. En effet, la prime payée empêche que les options de vente puissent offrir le même niveau de protection que les contrats à terme contre la baisse des prix. Les auteurs montrent aussi que pour éviter les coûts

de la sur-couverture<sup>9</sup>, l'entreprise ne doit pas vendre une quantité de contrats à terme supérieure à sa production.

Cependant, toujours selon Gay, Nam et Turac (2003), lorsque la firme fait face au risque de quantité, l'utilisation exclusive des instruments linéaires augmente la probabilité des coûts de sur-couverture. La firme doit donc réduire sa position en contrats linéaires, et en même temps, pour maintenir sa protection contre la baisse des prix, doit augmenter le nombre de contrats non-linéaires dans son portefeuille de couverture. Ils illustrent ceci par l'exemple suivant :

Soit une firme dont la production varie entre 6 et 14 unités. Supposons aussi que pour éviter les coûts de détresse financière, cette entreprise doit vendre 8 unités sous forme de contrats à terme. Si l'entreprise n'arrive qu'à produire 6 unités et si les prix augmentent, alors l'entreprise va subir des coûts de sur-couverture égales à  $(8-6) \cdot (\text{Prix courant} - \text{Prix à terme})$ . Par conséquent, la position optimale serait une quantité  $X^*$  de contrats à terme comprise entre 6 et 8 unités et une quantité d'options de vente  $Y^* = 8 - X^*$ . Le calcul des quantités  $X^*$  et  $Y^*$  est fait de telle façon que l'augmentation des coûts de la détresse financière, due à la prime payée pour l'achat d'options de vente, est compensée par la baisse des coûts de sur-couverture. Si la substitution entre les deux types d'instruments augmente les coûts totaux (coûts de la détresse plus coût de sur-couverture), l'entreprise devrait s'engager dans la substitution inverse "*reverse substitution*", c'est-à-dire, vendre plus de contrats à livrer en même temps que la vente d'options de vente, ce qui est équivalent à la vente d'options d'achat. Le degré de substitution contrats à livrer /options de vente augmente avec le niveau du risque d'exploitation.

Gay, Nam et Turac (2001), vérifient cette prédiction dans le cas d'un échantillon de 671 entreprises américaines non-financières entre 1992 et 1996. Tel que prévu par le modèle, l'utilisation des contrats non-linéaires sur devises par ces entreprises est reliée positivement au risque d'exploitation, tandis que l'utilisation des contrats linéaires est inversement liée à ce risque.

---

<sup>9</sup> Les coûts de la sur-couverture surviennent lorsque la production baisse au-delà de la quantité vendue par des contrats à terme accompagné d'une hausse des prix.

### 2.2.3 Corrélation entre le risque couvrable et le risque non-couvrable

La corrélation entre les prix et les quantités produites possède un grand impact sur la volatilité des revenus de la firme. Lorsque la corrélation est positive, la production augmente en même temps que les prix augmentent et elle baisse lorsque les prix baissent. Dans ce cas, les revenus de la firme fluctuent beaucoup. En effet, d'une part, l'augmentation simultanée des prix et des quantités va générer beaucoup de flux monétaires. D'autre part, les pertes générées par la baisse des prix vont être amplifiées par la baisse de la production ce qui va exacerber les problèmes de la firme. Ceci aurait pour effet l'augmentation de la volatilité des revenus. Cependant, si la corrélation est négative, il y aurait un effet de compensation entre les prix et les quantités. La baisse des prix serait compensée par une augmentation des quantités produites. Lorsque ces dernières chutent, la hausse des prix compense le manque à gagner.

Brown et Toft (2002) montrent que la corrélation entre les prix et les quantités affecte le choix entre l'achat et la vente des instruments non-linéaires. La firme a plus d'avantage à vendre les options si cette corrélation est positive. Dans le cas contraire, le portefeuille optimal de couverture de la firme doit contenir des options achetées.

Par ailleurs, Gay, Nam et Turac (2003), montrent que si la corrélation est négative, la firme dispose d'une couverture naturelle car le risque de la baisse des prix est atténué par la hausse de la production ce qui permet à l'entreprise d'avoir plus de stabilité dans ses revenus. Dans ce cas, la demande de la firme pour les produits dérivés sera faible. Cependant, une corrélation négative augmente sensiblement le risque de sur-couverture. En effet, comme nous en avons discuté, ce risque survient lorsque l'entreprise vend des contrats à terme sur une quantité supérieure à sa production et lorsque les prix sont élevés. Dans une telle situation et lorsque la corrélation entre les prix et les quantités est négative, la probabilité que la firme tombe dans la détresse financière est très élevée. Ainsi, pour éviter le risque de sur-couverture, l'entreprise doit réduire le nombre de ses contrats linéaires et les substituer par des contrats non-linéaires.

D'autre part, lorsque la corrélation est positive, les risques de sur-couverture diminuent, mais le risque d'une chute sensible dans les flux monétaires est élevé. Par conséquent, la

demande de la firme pour la couverture augmente pour faire face au risque de la baisse simultanée des prix et des quantités produites. Gay, Nam et Turac (2003), montrent dans ce cas que l'utilisation des instruments linéaires devait être plus importante que l'utilisation des instruments non-linéaires. Ils montrent aussi que lorsque la corrélation augmente (diminue), la demande pour les contrats non-linéaires diminue (augmente).

Selon Adam (2004), le marché mondial de l'or est trop grand pour que la production d'une seule firme puisse avoir un impact sur les prix. Il n'est donc pas surprenant de trouver que les prix et la production ne soient pas corrélés.

Gay, Nam et Turac (2001) n'ont trouvé aucun résultat qui confirme l'existence d'une relation ni entre la corrélation prix-quantité et la décision d'utiliser les options ni entre cette corrélation et l'intensité d'utilisation des options.

#### **2.2.4 Contraintes financières**

Detemple et Adler (1988) présentent, dans le contexte de la gestion de portefeuille, un modèle à deux périodes. Dans ce modèle, des gestionnaires averses aux risques ont un accès limité aux sources de financement et font face à la fois aux risques des prix et aux risques de production (risque de quantité). En outre, ces gestionnaires n'ont pas la possibilité de choisir simultanément entre les instruments linéaires et non-linéaires.

Ce modèle prévoit que les firmes qui font face à des contraintes d'emprunt (qui causent la non-linéarité du risque) et celles qui font face à un grand risque des prix peuvent utiliser activement les options.

Pour mettre en évidence ces prédictions, Tufano (1996) teste le modèle de Detemple et Adler (1988) dans le cas des compagnies aurifères. Il suppose que, d'une part, les contraintes d'emprunt seront plus prononcées pour les firmes ayant des coûts d'exploitation élevés, une petite valeur marchande ou de petites réserves d'or. D'autre part, le risque des prix serait plus accentué pour les firmes ayant des coûts de production élevés. Il faut donc s'attendre à obtenir une relation positive entre l'utilisation des options et les coûts décaissés (*cash costs*) de production d'une once d'or et une relation négative entre la valeur de la firme ou ses

réserves et l'utilisation de ces options. Cependant, contrairement aux attentes, aucune relation significative n'a été trouvée.

De son côté, Adam (2002a) poursuit le travail de Froot et al. (1993) et celui de Mello et Parsons (2000) pour expliquer la diversité des stratégies de couverture utilisées par les compagnies aurifères. Il montre aussi la façon dont doit se couvrir une firme qui fait face à des contraintes financières.

Selon l'auteur, alors que l'existence des contraintes financières augmente la demande pour la couverture, l'amplitude de ces contraintes détermine la structure du portefeuille optimal de couverture. Il montre que si la prime du risque de crédit "*credit risk premium*" (défini comme la différence entre le coût des fonds internes et des fonds externes) est faible, c'est-à-dire que le coût des fonds externes est faible, alors la firme serait plus préoccupée par ses besoins en fonds dans le futur. Par conséquent, son portefeuille de couverture optimal devrait générer des flux monétaires additionnels seulement dans les états futurs où l'entreprise risquerait d'avoir un déficit. Cette stratégie nécessite généralement l'achat d'options de vente (portefeuille à vecteur de recettes convexe ou stratégie convexe). Si la prime du risque de crédit est élevée, c'est à dire que les fonds externes sont plus coûteux que les fonds internes, alors l'entreprise devrait être préoccupée par ses besoins actuels en fonds. Ainsi, l'entreprise devrait vendre des options d'achat (portefeuille à vecteur de recettes concave ou stratégie concave) au lieu de recourir à la dette. Entre ces deux extrémités de la valeur de la prime du risque de crédit, la firme devrait utiliser une stratégie collar (vente et achat d'option ayant des prix d'exercice et des échéances semblables). Finalement, les firmes qui sont peu endettées, qu'investissent peu et qui sont exposées à un faible risque non-couvrable ont plus de probabilité d'utiliser des stratégies linéaires.

### **2.2.5 Flexibilité de la production**

Moshini et Lapan (1992) analysent l'impact de la flexibilité de la production d'une firme sur l'utilisation des produits dérivés pour couvrir les risques des prix. Ils définissent cette flexibilité de production comme étant la possibilité, que peut avoir une firme, de changer certains paramètres liés à la production lorsque les prix sont observés. Ils montrent qu'une

firme averse au risque devrait utiliser les options pour que son portefeuille de couverture soit optimal.

Selon Adam (2004), puisque le modèle de Moshini et Lapan (1992) suppose que la couverture est désirable seulement lorsque la firme est averse au risque, il n'est pas directement applicable dans le cas des compagnies aurifères qui font l'objet de son article. Cependant, ce modèle est en accord avec la notion qu'une couverture optimale d'un risque non-linéaire exige l'utilisation d'instruments non-linéaires.

Adam (2004) traduit la flexibilité de la production par l'existence d'options réelles pour la firme. Il utilise 3 variables pour mesurer cette flexibilité dans le cas de 101 compagnies aurifères entre 1989 et 1998. Les variables utilisées sont : le nombre de mines exploitées, l'écart-type des coûts de production pour chaque mine exploitée et la proportion de l'or extrait des mines à ciel ouvert par rapport à celui extrait des mines souterraines.

Les résultats d'Adam ne confirment pas l'existence d'une relation entre l'utilisation des options et la flexibilité de la production.

#### **2.2.6 Sensibilité du flux monétaire et des coûts d'investissement par rapport aux prix**

Selon Froot, Scharfstein et Stein (1993), la couverture crée de la valeur ajoutée lorsqu'elle permet à la firme de transférer les flux monétaires des situations d'excès vers celles du déficit. Cette répartition des flux monétaires entre les différents états de la nature donne à la compagnie la capacité de respecter ses programmes d'investissement et, par conséquent, de profiter des opportunités d'investissement qui se présentent. Cependant, l'utilisation exclusive d'instruments linéaires ne permet pas toujours de maximiser la valeur ajoutée par la couverture. Dans certains cas, la firme doit aussi faire usage d'instruments non-linéaires, tels que les options. Les auteurs montrent que lorsque la sensibilité du flux monétaire par rapport au risque couvrable et la sensibilité des opportunités d'investissement par rapport au même risque sont égales, alors les instruments linéaires peuvent maximiser la valeur ajoutée par la couverture. En revanche, si ces sensibilités sont différentes, l'utilisation des options est nécessaire pour maximiser la valeur ajoutée de la couverture.

Peu d'articles ont essayé de tester la validité empirique des prévisions du modèle de Froot et Scharfstein et Stein (1993). Les deux articles ayant vérifié ces prévisions l'ont fait dans le cas des compagnies aurifères. Ils ont procédé de façons différentes, mais leurs résultats sont contradictoires.

D'une part, Tufano (1996) estime la sensibilité des flux monétaires par rapport aux prix de l'or et la sensibilité des coûts des investissements par rapport aux mêmes prix. Ensuite, il vérifie si l'égalité ou la différence de ces sensibilités est corrélée avec l'utilisation des options. Les résultats rapportés ne supportent pas les prédictions de Froot et Scharfstein et Stein (1993). Cependant, selon Tufano (1996), ces résultats négatifs ne permettent pas de rejeter la théorie de Froot et Scharfstein et Stein (1993), car les sensibilités des flux monétaires et des opportunités d'investissement par rapport au prix de l'or sont calculées sur la base de séries temporelles annuelles limitées.<sup>10</sup>

D'autre part, Adam (2003) procède d'une façon différente. En se basant sur Froot, Scharfstein et Stein (1993), il montre que si le problème de couverture d'une entreprise est simple, c'est-à-dire si ses dépenses du capital sont relativement faibles, alors une couverture simple (à base de contrats à terme) peut résoudre les problèmes de couverture de l'entreprise. Par contre, si ces derniers sont complexes, c'est-à-dire les besoins en capitaux de l'entreprise sont relativement élevés, alors elles auraient besoin d'utiliser des stratégies de couverture plus complexes (des stratégies utilisant les options). Ainsi, une entreprise qui a un programme d'investissement nécessitant des capitaux relativement important pourrait avoir plus d'incitations à utiliser les instruments non-linéaires.

Adam (2004) vérifie cette hypothèse dans le cas de 118 compagnies aurifères entre 1989 et 1998. Il trouve que la taille du programme d'investissement est positivement corrélée avec la décision d'utiliser les options, il conclut que ce résultat support Froot et Scharfstein et Stein (1993).

---

<sup>10</sup> À cause de la taille limitée des séries annuelles utilisées et des erreurs qui peuvent en être engendrées, Tufano (1996) n'a pas publié ces résultats, il les a seulement mentionnés en note de bas de page.

### 2.2.7 La spéculation

En plus des théories discutées précédemment, l'utilisation des instruments non-linéaires dans une stratégie de couverture peut être motivée par les anticipations des dirigeants à propos des mouvements du marché (*market views*) pour des fins de spéculations<sup>11</sup>.

En effet, Bodnar, Hayt et Marston (1998) montrent, à partir d'une enquête menée auprès de compagnies américaines sur la gestion des risques financiers, qu'une majorité de ces firmes prennent en considération, de temps à autre, leurs anticipations des conditions du marché lors du choix des stratégies de couverture.

Par ailleurs, dans une autre enquête menée auprès de 30 compagnies aurifères, Adam (2004) trouve que l'un des facteurs les plus importants dans l'utilisation des options est celui des anticipations des gestionnaires par rapport aux mouvements futurs des prix au comptant de l'or. Certaines entreprises préfèrent se couvrir en achetant des options de vente au lieu de vendre des contrats à livrer afin de garder la possibilité de faire des profits lors de toute augmentation des prix. Ainsi, selon l'auteur, les entreprises utilisent les options, non seulement pour se couvrir mais aussi, pour mettre en application leurs anticipations spéculatives sur le marché.

*“[...] In a survey of 30 gold mining firms, I find that one of the important factors in the decision to use options are managers' expectations about future spot prices. Furthermore, firms prefer options to forwards because options allow a hedger to protect the downside while maintaining some upside potential. [...] These findings show that firms use options not only to hedge but also to implement speculative market views.”<sup>12</sup>*

Pour vérifier ceci, Adam (2004) utilise les prix au comptant de l'or et l'écart-type de ces prix comme variables des conditions du marché. Il pose ensuite l'hypothèse que si les dirigeants prévoient correctement les mouvements des prix de l'or, alors l'utilisation des

---

<sup>11</sup> En parle de spéculation ici dans le sens où le choix entre les instruments de couverture peut être influencé par les prévisions des dirigeants sur les mouvements du marché. Ces prévisions sont à caractère spéculatives car selon le principe de l'efficience des marchés personne ne peut détenir une information privilégiée.

<sup>12</sup> Adam (2004), p.4.

options de ventes serait plus répandue lorsque les prix sont relativement bas. En effet, le prix de l'or tend à converger à long terme vers la moyenne (Haubrich 1998). Ainsi, lorsque le prix de l'or est bas, un producteur aurait avantage à acheter des options de vente sur l'or afin de se couvrir contre une éventuelle baisse du prix tout en conservant le potentiel de réaliser des profits lorsque le prix va augmenter.

Les résultats empiriques montrent qu'il existe effectivement une forte relation négative entre l'utilisation des options et les prix au comptant de l'or. Les résultats montrent aussi que les firmes ont plus de chance d'utiliser les options lorsque la volatilité des prix de l'or est faible. Ceci peut indiquer, selon l'auteur, que les dirigeants considèrent les options très chères lorsque la volatilité des prix est élevée. Il peut aussi indiquer que durant les périodes de grandes fluctuations des prix, les dirigeants s'abstiennent d'utiliser les options car ces dernières exposent la partie couverte au risque de volatilité<sup>13</sup> qui peut être indésirable. Adam (2004) conclut que ces résultats montrent que certains dirigeants ont tendance à utiliser les options pour spéculer.

Un autre argument à l'appui de ce motif est rapporté par Stulz (1996). En analysant les théories de la gestion des risques financiers et les pratiques des entreprises dans ce domaine, l'auteur note l'existence de grandes contradictions entre la théorie et l'utilisation des produits dérivés comme moyen de couverture. D'une part, la théorie financière suggère que certaines compagnies qui font face à de grands risques de taux d'intérêt, de taux de change ou des prix des marchandises peuvent augmenter la valeur de l'entreprise en utilisant les produits dérivés comme moyen de couverture contre ses risques. La couverture, en permettant de réduire la variation des flux monétaires de l'entreprise, permet de réduire la probabilité des différents coûts de la détresse financière. Ainsi, la théorie suggère que la gestion des risques financiers a pour principal objectif de réduire la variation des flux monétaires. D'autre part, et contrairement aux prédictions théoriques, les enquêtes de Dolde (1993) et de Wharton (1994) montrent que :

---

<sup>13</sup> Le risque de volatilité peut être perçu comme le risque généré par le fait de traiter la volatilité comme un paramètre constant, alors qu'en réalité celle-ci peut varier dans le temps.

- Les entreprises ne couvrent pas systématiquement leurs risques;
- L'intensité de leur couverture dépend de leurs prévisions des mouvements futurs des prix;
- La couverture se concentre principalement sur les opérations à courts termes;
- L'utilisation des produits dérivés est plus importante pour les grandes entreprises tandis que les petites entreprises qui ont plus de probabilité d'avoir des flux monétaires plus volatiles et d'avoir un accès limité aux marchés des capitaux sont celles qui utilisent le moins les produits financiers.

De plus, les cas de certaines entreprises qui ont réalisé des pertes soit à cause de la décision de se couvrir, comme dans le cas de Metallgesellschaft, soit à cause de la décision de ne pas se couvrir, comme dans le cas de Daimler-Benz, montrent que les instruments financiers peuvent être utilisés pour des objectifs autres que celui de la réduction de la variance des flux monétaires. Ainsi, une autre fois contrairement à la théorie, en se basant sur différentes considérations, dont la croyance qu'une position particulière permettrait de réaliser des rendements anormaux, certaines entreprises choisissent de supporter des risques liés à l'utilisation ou la non utilisation des produits financiers.

Selon Stulz (1996), l'explication de ces contradictions constatées entre la théorie et la pratique passe par la redéfinition de l'objectif principal de la gestion des risques financiers qui est défini par les théories en place comme, par exemple, la réduction de la variation des flux monétaires des entreprise pour éviter les coûts de la détresse financière. L'auteur suggère que l'objectif principal de la gestion des risques est non pas d'éliminer la variance des flux monétaires, mais plutôt d'éliminer les coûts associés aux faibles revenus dont la probabilité de réalisation est située à l'extrémité gauche de la distribution des revenus (*costly lower-trail outcomes*). Ainsi, la gestion des risques financiers doit être utilisée pour réduire la probabilité de réaliser des revenus très faibles, qui peuvent engendrer les coûts de la détresse financière et qui peuvent empêcher l'entreprise de réaliser ses investissements, tout en laissant à l'entreprise la possibilité d'exploiter tout avantage comparatif tiré de certains risques que l'entreprise accepte de supporter. L'auteur propose que cet objectif de la gestion des risques peut être vu comme l'achat d'options de vente profondément hors-jeu qui éliminent les risques de baisse des prix tout en préservant la possibilité de bénéficier de toute hausse justifiée par le principe de l'avantage comparatif.

*“[...] (In the jargon of finance specialist, the fundamental aim of corporate risk management can be viewed as the purchase of “well-out-of-the-money put options” that eliminate the downside while preserving as much of the upside as can be justified by the principle of comparative advantage.)<sup>14</sup>”*

Par ailleurs, l’auteur montre que la gestion des risques financiers est liée à la structure du capital de l’entreprise. D’une part, une entreprise AAA qui a une faible dette et une cote élevée de la dette et donc une probabilité quasi-nulle de faire faillite est une entreprise qui n’a pas besoin de se couvrir. Cependant, elle peut bien spéculer en utilisant les produits dérivés si ses gestionnaires disposent d’informations spéciales qui peuvent donner à l’entreprise un avantage comparatif dans la prise de risque (*risk-taking*). D’autre part, une entreprise BBB qui a une faible cote de la dette et donc une probabilité importante de faire face à la détresse financière devrait réduire sa probabilité de la détresse financière en utilisant la couverture. Cette entreprise ne devrait pas se permettre de spéculer. Finalement, la gestion des risques financiers peut ne pas être d’une grande utilité pour une entreprise S&L qui se trouve dans la détresse financière. Dans cette situation, les gestionnaires peuvent recourir à la spéculation pour espérer sortir leur entreprise de la situation dont elle se trouve.

En résumé, les entreprises n’utilisent pas toujours les produits dérivés pour se couvrir, elles peuvent aussi les utiliser à des fins de spéculation. En effet, Stulz (1996) argumente que certaines entreprises, notamment celles qui ont une bonne santé financière, peuvent prendre des positions spéculatives en utilisant les produits dérivés sur la base de leur avantage comparatif à détenir des informations spéciales. Pour sa part, Adam (2004) trouve des résultats qui montrent que les options sont un moyen qui permet aux compagnies aurifères de spéculer en incorporant leurs prévisions sur les mouvements du marché dans leurs décisions de gestion des risques financiers.

### **2.3 Conclusion**

Comme introduction à notre travail empirique, nous avons abordé la question de la décision du choix entre les différents instruments financiers dans la composition d’un portefeuille optimal de couverture. Nous avons d’abord séparé les produits dérivés suivant la

---

<sup>14</sup> Stulz (1996), p.8.

symétrie de leurs vecteurs de recettes. Ainsi un produit dérivé qui possède un vecteur de recettes symétrique (contrat à terme boursier, contrat à livrer...) est dit instrument linéaire, tandis qu'un produit dérivé qui a un vecteur de recettes non-symétrique (option...) est dit instrument non-linéaire. Nous avons ensuite identifié à partir de la littérature financière un ensemble de facteurs qui affectent le choix entre les instruments linéaires et les instruments non-linéaires. Les déterminants identifiés sont : les compensations des dirigeants, le risque non couvrable (risque de quantité), la corrélation entre le risque couvrable et le risque non-couvrable, les contraintes financières, la flexibilité de la production, la sensibilité du flux monétaire et des coûts d'investissement par rapport au prix et enfin la spéculation. Les études qu se sont attardées sur chacun de ces facteurs ont aussi fait l'objet d'une discussion détaillée. Il en ressort que :

- la rémunération des dirigeants par les options de vente d'actions de l'entreprise, le risque de quantité, les contraintes financières et la flexibilité de la production ont une relation positive avec l'utilisation des instruments non-linéaires.
- la rémunération des dirigeants par les actions de l'entreprise et la corrélation entre le risque couvrable et le risque non-couvrable ont une relation négative avec l'utilisation des instruments non-linéaires.
- lorsque la sensibilité du flux monétaire d'une entreprise par rapport au prix est différente de celle des coûts d'investissement par rapport au prix, alors l'utilisation des instruments non-linéaires maximise la valeur ajoutée de la couverture
- les instruments non-linéaires peuvent être utilisés à des fins spéculatives.

## CHAPITRE III

### MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE

#### 3.1 Introduction

L'objectif principal de notre étude est l'identification des déterminants qui sont susceptibles d'affecter la composition du portefeuille de couverture des entreprises non-financières qui utilisent les produits dérivés. Nous allons donc exposer dans ce chapitre les éléments de la méthodologie que nous avons établi pour atteindre cet objectif.

Pour commencer, nous allons donner à la deuxième section un aperçu de l'échantillon sur lequel nous menons notre étude et sur la base de données utilisée pour obtenir les informations nécessaires sur les activités de couverture des entreprises de notre échantillon.

Nous allons ensuite décrire à la troisième section certains instruments financiers parmi les plus utilisés par les compagnies aurifères pour se couvrir contre les risques de la variation des prix de l'or.

A la quatrième section, nous montrons d'une part, la méthode utilisée pour la construction de la variable dépendante qui mesure l'utilisation des instruments non-linéaires par les compagnies de notre échantillon. D'autre part, nous identifions les variables explicatives susceptibles d'affecter le choix entre les deux types d'instruments qui font l'objet de notre étude. Nous donnons aussi une description statistique de ces variables.

Enfin, nous présentons à la cinquième section les deux modèles utilisés pour analyser la décision d'utilisation des options et l'intensité d'utilisation de ces instruments.

### 3.2 Echantillon

A l'instar de plusieurs études qui portent sur la gestion des risques financiers<sup>15</sup> et pour mener notre analyse sur le choix entre les instruments financiers dans les stratégies de couverture, nous avons choisi notre échantillon parmi les compagnies du secteur minier aurifère. Dans l'industrie aurifère les compagnies ont pour pratique courante de publier régulièrement toute l'information concernant leur activité de gestion des risques financiers. Le choix de cette industrie est aussi motivé par le fait que :

- Les compagnies aurifères sont exposées aux mêmes risques importants associés aux fluctuations des prix de l'or ;
- Ces compagnies utilisent des stratégies de gestion des risques très variées ainsi que plusieurs types d'instruments financiers incluant les instruments ayant un vecteur de recettes linéaire et ceux ayant un vecteur de recettes non-linéaires.

Ainsi, notre échantillon est composé des compagnies aurifères, notamment, nord-américaines. Les données sur les instruments de couverture de ces compagnies proviennent de *Gold Hedging Indicator* (GHI) pour une période allant de l'année 2002 jusqu'à l'année 2004<sup>16</sup>. GHI est une base de données qui porte sur les activités de couverture trimestrielle des plus importantes compagnies aurifères internationales<sup>17</sup>. Elle est publiée par *Mitsui & Co Precious Metals Inc*, *Virtual Metals Research and Consulting Ltd* et *Haliburton Mineral Services Inc*<sup>18</sup>. (Annexe A donne un exemple de données publiées dans le GHI.)

Pour faire partie de notre échantillon les compagnies aurifères, en plus d'être incluses dans le *Gold Hedging Indicator*, doivent :

---

<sup>15</sup> Par exemple, Tufano (1996), Dionne et Garand (2001), Dionne et Triki (2004), Adam (2002), etc.

<sup>16</sup> Les données du premier trimestre 2002 n'étant pas disponible dans le GHI, nous les avons recueillis directement à partir des rapports financiers des compagnies étudiées.

<sup>17</sup> Par exemple, dans les GHI du quatrième trimestre de l'année 2002 on trouve 84 compagnies aurifères dont la production annuelle de l'or représente 66% de la production mondiale.

<sup>18</sup> Jusqu'au troisième trimestre 2003, le GHI n'est publié que par *Virtual Metals Research and Consulting Ltd* et *Haliburton Mineral Services Inc*.

- être des entreprises américaines ou canadiennes ;
- utiliser les produits dérivés dans leurs stratégies de couverture des risques financiers ;
- faire partie de la base de données Compustat.

La liste des 38 compagnies aurifères, dont 7 sont des compagnies américaines et 31 des compagnies canadiennes, qui répondent à ces critères, et font ainsi partie de notre échantillon final, est présentée à l'annexe B. Pour ces compagnies, nous avons pu avoir accès aux données de 315 trimestres, soit 315 observations.

Les données sur les activités de couverture de notre échantillon montrent que 11 compagnies (soit 28,95%) n'ont utilisé aucune forme d'options pendant la période de l'étude, 7 compagnies (soit 18,42%) n'ont utilisé que des option, tandis que les 20 compagnies restantes (soit 52,63%) ont utilisé un type d'option, en plus des instruments linéaires, au moins pendant un trimestre.

### 3.3 Instruments de couverture du risque du prix de l'or

Les compagnies aurifères utilisent plusieurs variétés d'instruments dérivés dans leurs stratégies de couverture. Nous présentons ci-après une brève description des différents types de produits dérivés les plus utilisés dans l'industrie aurifères<sup>19</sup>.

- **Contrat à livrer fixe (*Fixed forward sale*)** : Dans ce genre de contrat, le vendeur (le producteur de l'or) s'engage à livrer à l'acheteur du contrat une quantité déterminée d'or à un prix fixe et à une date déterminée. Le prix à terme du contrat est égal au prix au marché de l'or "*Spot price*" majoré d'une prime "Contango" équivalente à la différence entre le coût d'emprunt de l'or "*gold lease rate*" et le taux d'intérêt sans risque.

---

<sup>19</sup> Les descriptions des instruments financiers données dans cette partie sont dans leur majorité tirées de Cross (2000) et Neuberger (2001).

- **Contrats à livrer à taux d'emprunt aurifère flottant (*Floating gold rate forward*)** : C'est un contrat à livrer standard dont le prix au marché de l'or et le taux d'intérêt sont fixés d'avance, tandis que le taux d'emprunt de l'or reste variable.
- **Contrat à livrer flottant (*Floating forward*)** : Contrat à livrer dans lequel le prix au marché de l'or est fixé à la signature tandis que le taux d'intérêt et le taux d'emprunt de l'or sont variables.
- **Contrat à livrer à échéance reportable (*Spot deferred contract*)** : Contrat à livrer dans lequel le prix au marché de l'or est fixé tandis que le taux d'intérêt et le taux d'emprunt de l'or peuvent varier. La date d'échéance peut être reportée plusieurs fois avant que l'or ne soit livré.
- **Contrat à livrer conditionnel (*Contingent forward*)** : C'est un contrat à livrer qui s'annule (*Knocked out*) dès que le prix (ou le prix moyen sur une période) de l'or est inférieur à un certain niveau.
- **Contrat à livrer à quantité variable (*Variable volume forward*)** : C'est un contrat qui porte sur une quantité nominale d'or venant à échéance à des dates fixes de livraison. Les dates de livraison et les prix d'exercice sont fixes, mais la quantité à livrer au cours d'une période quelconque peut varier d'un minimum de 80 % à un maximum de 150 % de la quantité nominale selon le prix de l'or au marché.
- **Option de vente** : Elle donne à l'acheteur du contrat le droit et non l'obligation de vendre l'or à un prix d'exercice prédéterminé. Le signataire de l'option a l'obligation d'acheter l'or au prix d'exercice si l'option est exercée.
- **Option d'achat** : Elle donne à l'acheteur le droit et non l'obligation d'acheter l'or à un prix d'exercice prédéterminé. Le signataire de l'option a l'obligation de vendre l'or au prix d'exercice lorsque cette option est exercée.

- **Stratégie min-max (*cap and collar*)** : C'est une stratégie qui consiste à acheter une option de vente et à signer une option d'achat. Cette stratégie est très répandue dans l'industrie aurifère pour assurer à moindre coût un prix plancher pour l'or par l'utilisation d'options de vente.
- **Contrat à livrer convertible (*Convertible forward*)** : Ce produit dérivé n'est pas tout à fait un contrat à livrer, c'est plutôt une stratégie d'option qui consiste à acheter une option de vente et à signer une option d'achat au même prix d'exercice.
- **Emprunts d'or (*Gold loans*)** : Il s'agit d'un emprunt d'une quantité d'or pour la revendre au prix du marché. L'or emprunté est généralement remboursé par une série de paiements trimestriels ou semestriels à partir de la production future.

### 3.4 Construction des variables

#### 3.4.1 La variable dépendante : Intensité d'utilisation des options

La plupart des études empiriques portant sur l'utilisation des produits dérivés dans la gestion des risques financiers utilisent le montant notionnel des contrats de couverture. Ainsi, ces études prennent en considération le montant maximal qui peut être livré. Cependant, il est judicieux de noter une différence principale qui existe à cet égard entre les instruments linéaires et non-linéaires. Prenons l'exemple d'une compagnie aurifère qui a vendu un contrat à livrer et ainsi qu'une option de vente. Alors que la compagnie est certaine de devoir livrer la quantité d'or prévue au contrat à livrer, elle ne peut par contre avoir la même certitude sur la quantité vendue par option de vente. Cette dernière quantité peut être soit 0 soit la quantité totale prévue au contrat d'option, suivant que l'option arrive à échéance hors-jeu ou en jeu. Pour tenir compte de ce caractère incertain dans notre variable dépendante (niveau de couverture par les options), nous allons utiliser, comme Tufano (1996), le delta du portefeuille de couverture. Selon cet auteur, ce delta représente la quantité d'onces d'or qu'une compagnie a effectivement vendu à découvert à travers ses activités de gestion des risques. Dans la littérature financière, le delta d'une option est défini comme la variation du prix de l'option suite à une petite variation du prix du sous-jacent. Il est aussi considéré

comme l'équivalent de la quantité de l'actif sous-jacent nécessaire pour construire le portefeuille de réplique.

Notre variable dépendante (DELTA-OPTION) est égale au delta du portefeuille d'options divisé par le delta du portefeuille. Ainsi définit, cette variable représente le pourcentage que représentent les ventes associées aux options dans un portefeuille de couverture d'une compagnie aurifère. Le delta du portefeuille d'options ainsi que celui des instruments linéaires sont calculés sur une période de quatre ans : l'année encours et les trois années suivantes.

Conformément à l'approche proposée par Tufano (1996), pour calculer le delta des différents instruments de couverture, nous posons plusieurs hypothèses simplificatrices.

En premier lieu, l'or est considéré comme un actif versant un revenu. En effet, un investisseur qui dispose de l'or, peut le prêter en contre partie d'un taux appelé le *gold lease rate*.

En second lieu, nous considérons que tous les instruments financiers de type contrat à livrer et emprunt d'or ont un delta égal à 1 car il n'y a pas d'incertitude sur la quantité à livrer.

En dernier lieu, toutes les options sont supposées être de type européen et leur échéance est supposée arriver en fin de période. Par exemple, pour le deuxième trimestre de 2002, toute les options qui ont leur échéance en 2002 ont une durée à courir de six mois et celles dont l'échéance est en 2003, ont une durée d'un an et demi et ainsi de suite. Le delta d'une option d'achat est donné par la formule suivante<sup>20</sup> :

$$\Delta = e^{-qt} N(d_1) \quad (5)$$

Et le delta d'une option de vente est donné par la formule suivante :

$$\Delta = e^{-qt} N(d_1) - 1 \quad (6)$$

---

<sup>20</sup> D'après Hull (2001), p.305.

$d_1$  est calculé suivant la formule ci-dessous<sup>21</sup> :

$$d_1 = \frac{\ln(P_s / P_e) + ([r - q + 0,5\sigma^2] \times T)}{\sigma \times \sqrt{T}} \quad (7)$$

Avec :  $P_s$  = Prix actuel d'une once d'or  
 $N(d_1)$  = probabilité pour qu'une variable distribuée normalement soit inférieure ou égale à la valeur  $d_1$   
 $P_e$  = Prix d'exercice de l'option  
 $r$  = Taux d'intérêt annuel sans risque (dans un contexte de capitalisation continue)  
 $q$  = taux d'emprunt de l'or (*gold lease rate*)  
 $T$  = Temps à courir avant l'échéance de l'option  
 $\sigma$  = la variation des prix de l'or.

A partir des données de l'annexe A, nous présentons au tableau 3.1 un exemple de calcul de notre variable dépendante : DELTA-OPTION.

---

<sup>21</sup> D'après Khoury et Laroche (1996), p.4-38.

**Tableau 3. 1**Exemple de calcul du DELTA-OPTION d'une compagnie aurifère pour un trimestre donné<sup>22</sup>

	Onces	delta	delta x onces
(a) Spot deferreds - 2003	137 000	-1,00	-137 000,00
(b) Spot deferreds - 2004	137 000	-1,00	-137 000,00
(c) Spot deferreds - 2005	38 000	-1,00	-38 000,00
(d) Calls - 2003	100 000	-0,796	-79 600,00
(e) Calls - 2004	50 000	-0,607	-30 350,00
(f) Puts - 2003 (prix d'exercice de 280,00\$)	50 000	-0,020	-1 000,00
(g) Puts - 2003 (prix d'exercice de 250,00\$)	100 000	-0,001	-100,00
(h) Puts - 2004	150 000	-0,012	-1 800,00
(i) Puts - 2005	150 000	-0,028	-4 200,00
(j) Puts - 2006	150 000	-0,043	-6 450,00
(k) Niveau de couverture du portefeuille (somme de (a) jusqu'à (j))			-435 500,00
(m) Niveau de couverture des instruments non-linéaires (somme de (d) jusqu'à (j))			-123 500,00
<b>DELTA-OPTION de la compagnie pour le 4 trimestre 2002 ((m) ÷ (k))</b>			<b>0,28</b>

Le tableau 3.2 montre la répartition des valeurs de la variable delta-option trimestrielles dans l'industrie aurifère pour les 3 années de notre étude<sup>23</sup>. Il convient de noter que toutes les valeurs du delta-option sont supérieures à zéro. Remarquons aussi que la distribution de ces valeurs est très étendue. En effet, la moyenne du delta-option, c'est-à-dire la moyenne des pourcentages que représentent les ventes par options, mesurées par le delta, dans les portefeuilles des compagnies aurifères, est 38,63% tandis que l'écart-type est 42,46%. Ceci indique qu'il existe une grande disparité parmi les compagnies aurifères dans leurs pratiques de couverture par les options.

<sup>22</sup> On suppose que la date d'échéance des options est à la fin de la période indiquée dans le tableau. Au

<sup>31</sup> décembre 2002, le prix au marché de l'or est 347,20 US\$. Le taux d'intérêt sans risque est la moyenne trimestrielle des taux des bons de trésor américains à 90 jours. Le gold lease rate est aussi la moyenne des taux du trimestre. La volatilité du prix de l'or est l'écart-type des variations journalières des prix de l'or pendant le trimestre. Tous les calculs sont faits sur la base d'un taux continu.

<sup>23</sup> Le diagramme de cette distribution est présenté à l'annexe C.

**Tableau 3. 2**  
Distribution des valeurs de DELTA-OPTION

<i>Classes</i>	<b>Nombre d'observations</b>	<b>% des observations</b>
0	131	41,59%
0< et ≤10%	21	6,67%
10< et ≤20%	24	7,62%
20< et ≤30%	14	4,44%
30< et ≤40%	11	3,49%
40< et ≤50%	11	3,49%
50< et ≤60%	6	1,90%
60< et ≤70%	6	1,90%
70< et ≤80%	7	2,22%
80< et ≤90%	9	2,86%
90< et < 100%	5	1,59%
100%	70	22,22%
<b>Total</b>	<b>315</b>	<b>100%</b>
<b>Moyenne</b>		<b>38,64%</b>
<b>Ecart-type</b>		<b>42,46%</b>

Nous remarquons aussi du tableau 3.2 qu'un grand pourcentage des observations (41,59%) est égal à 0, ce qui veut dire que dans 41,59% des trimestres étudiés, les compagnies qui forment notre échantillon n'utilisent aucun type d'options dans leur stratégie de couverture. Un autre pourcentage élevé qui se chiffre à 22,22% est celui pour lequel le delta-option est égale à 1. Ainsi, dans 22,22% des trimestres observés, les compagnies n'utilisent que des options. Toutes les autres observations sont distribuées avec des taux allant de 1,59% à 7,62% sur toutes les valeurs comprises entre 0% et 100% de couverture par les options. Cependant, les valeurs de la variable delta-option peuvent être influencées par la nature de la variable utilisée, surtout dans une conjoncture à la hausse des prix du sous-

jaçant<sup>24</sup>. En effet, si le prix au comptant augmente, toutes choses égales par ailleurs, l'option de vente tend à être hors-jeu et donc le delta tend vers zéro.

Pour déterminer l'impact des prix sur notre variable dépendante, nous la comparons avec une variable calculée en utilisant les montants notionnels des contrats au lieu de leur delta. La nouvelle variable est ainsi égale au montant notionnel des options divisé par le montant notionnel du portefeuille total. Les nouveaux résultats sont presque les mêmes que ceux du delta-option. Nous retrouvons une moyenne très proche de celle du delta-option (35,34%), un écart-type presque identique (42,46%) et des proportions d'options aussi dispersées à faibles taux (de 1,59% à 5,40%) entre toutes les valeurs comprises entre 0% et 100% d'utilisation des options. Les résultats comparatifs sont présentés à l'annexe E.

A travers cette étude, nous cherchons à expliquer cette grande disparité dans les proportions d'utilisation des options par les compagnies aurifères. Une explication qu'on espère trouver à partir des caractéristiques particulières de ces compagnies.

### **3.4.2 Variables indépendantes**

Pour les fins de notre étude, nous avons identifié à partir de la littérature financière 16 variables explicatives se reliant aux caractéristiques financières et aux caractéristiques de gouvernance des compagnies étudiées ainsi qu'une variable de conjoncture qui est la variation du prix de l'or.

#### **3.4.2.1 Compensations des dirigeants**

Smith et Stulz (1985) montrent que le système de compensation des dirigeants d'une entreprise affecte sa politique de gestion des risques financiers. Thornton, Kim et Nam (2005) soutiennent, d'une part, que les dirigeants qui détiennent des options d'achat d'actions de leur entreprise pourraient chercher à la fois à s'assurer que leurs options ne deviennent pas hors-jeu si la valeur de leur entreprise baisse, et à conserver le potentiel de bénéficier de toute appréciation de cette valeur. Ils peuvent donc utiliser les options pour atteindre ce double

---

<sup>24</sup> Pendant la période 2002-2004, les prix de l'or ont connue une tendance à la hausse. Voir annexe D pour le graphique d'évolution des prix de l'or.

objectif. D'autre part, les dirigeants qui détiennent les actions de l'entreprise peuvent chercher à éliminer les fluctuations de la valeur de leur portefeuille d'actions, ils vont donc utiliser les instruments linéaires dans les stratégies de gestion des risques financiers de leur entreprise.

Pour mesurer les compensation des dirigeants, nous utilisons le portefeuille des Chefs de la direction (*Chief Executive Officer* : CEO) des compagnies aurifères étudiées. On utilise le nombre d'options d'achat d'actions de la compagnie détenues par le CEO (NB-OPTIONS) et la valeur des actions détenues par le CEO (VAL-ACTIONS). Cette dernière variable est calculée trimestriellement en multipliant le nombre d'actions détenues par le prix de l'action en fin du trimestre. Cependant, étant donné que nous n'avons pas d'informations trimestrielles sur le nombre d'actions et d'options, nous avons utilisé les données annuelles et nous avons supposé, à l'instar de Dionne et Triki (2004), que le nombre d'actions et d'options détenues par le CEO demeure constant durant tout l'exercice fiscal.

Nous nous attendons à obtenir d'une part un signe positif entre l'utilisation des options et la détention d'options d'achat par les CEOs. D'autre part, nous nous attendons à obtenir un signe négatif entre l'utilisation des options et la détention d'actions de l'entreprise par les CEOs.

Les produits dérivés ayant un vecteur de recettes non-linéaire sont des instruments très coûteux par rapport aux produits dérivés ayant un vecteur de recettes linéaire<sup>25</sup>. Les dirigeants doivent normalement utiliser les options lorsque les bénéfices additionnels pour l'entreprise sont supérieurs aux coûts de ces instruments. Cependant, lorsque l'utilisation des options peut avoir un impact positif sur l'utilité des dirigeants, ces derniers peuvent être incités à les utiliser même lorsque leurs coûts dépassent les bénéfices attendus par les actionnaires. Ceci peut arriver dans le cas où une même personne occupe le poste de CEO et de Président du Conseil d'Administration, ce qui lui confère plus de pouvoir de décision. Dionne et Triki (2004) trouvent que l'utilisation des produits dérivés est plus importante dans les compagnies

---

<sup>25</sup> Les instruments linéaires utilisés par les compagnies aurifères sont surtout les contrats à livrer ou des variantes de celles-ci. Ainsi, ces compagnies ne sont pas soumises aux contraintes de liquidité dues à la marge et au règlement au jour le jour des contrats à terme boursiers. Voir Cross (2000) et Neuberger (2001) pour plus de détails sur les instruments financiers utilisés par les compagnies aurifères.

aurifères où la même personne occupe le poste de CEO et de Président du Conseil d'Administration et concluent que ce résultat supporte l'argument selon lequel la gestion des risques financiers peut être entreprise dans l'objectif d'augmenter l'utilité des dirigeants. Puisque c'est le cas de l'utilisation des produits dérivés, nous nous attendons à ce que la décision d'utiliser les options soit influée par le fait que la même personne occupe les deux postes. Ainsi, on s'attend à ce qu'un tel CEO disposant d'autant de pouvoir puisse influencer le choix entre les deux types instruments de couverture dans l'objectif d'augmenter son utilité.

Pour mesurer cet aspect, nous utilisons une variable dichotomique (POUVOIR) qui prend la valeur 1 si le poste du CEO et le poste du Président du Conseil d'Administration sont détenus par la même personne. Dans le cas contraire, c'est-à-dire, lorsque le CEO est différent du Président du Conseil d'Administration, cette variable prend la valeur 0. Dans le premier cas, le CEO a plus de pouvoir et peut donc utiliser les options pour maximiser l'espérance de son utilité. On s'attend donc à voir un signe positif entre la variable POUVOIR et l'utilisation des options.

#### **3.4.2.2 Risque non couvrable (risque de quantité) :**

Les compagnies aurifères font face, entre autres, à deux risques importants : le risque de la fluctuation du prix de l'or et le risque de la fluctuation de la production. Alors que le premier risque peut être couvert par les produits financiers, le deuxième risque est généralement non couvrable. Brown et Toft (2002) et Gay, Nam et Turac (2003) montrent que l'utilisation des options est positivement reliée au niveau du risque non couvrable.

Pour mesurer l'impact du risque non-couvrable (le risque de la production d'or) des compagnies aurifères sur l'utilisation des options, nous utilisons l'écart-type des pourcentages des changements de la production trimestrielle de l'or (RISQUE-QUANT). Cette variable nous permet de tenir compte du fait que la production peut augmenter au fur et à mesure que l'entreprise se développe et prend de l'expansion. Pour chaque trimestre, nous calculons le risque non-couvrable sur la base des 8 trimestres précédents. Par exemple, pour calculer la variable RISQUE-QUANT du premier trimestre 2004, on calcule d'abord les pourcentages trimestriels de la variation de la production du premier trimestre 2002 au

quatrième trimestre 2003. Nous calculons ensuite l'écart-type de cette série de pourcentages. Le risque non-couvrable est égal à cet écart-type.

On s'attend à obtenir une relation positive entre le risque non-couvrable et l'utilisation des options par les compagnies aurifères.

### **3.4.2.3 Corrélation entre le risque couvrable et le risque non-couvrable :**

Selon Gay, Nam et Turac (2003), le signe de la corrélation entre le risque couvrable et le risque non-couvrable affecte l'utilisation des options dans les stratégies de couverture. Les auteurs montrent que :

- lorsque cette corrélation est positive, il s'en suit que le risque d'une chute sensible des flux monétaires de l'entreprise est élevé et que les risques de sur-couverture diminuent. Dans ce cas, l'utilisation des instruments linéaires serait importante tandis que l'utilisation des instruments non-linéaires le serait dans une moindre mesure;
- lorsque cette corrélation est négative, il s'en suit que le risque de sur-couverture serait élevé et les instruments non-linéaires devraient alors se substituer aux instruments linéaires; autrement dit, plus d'utilisation d'instruments non-linéaires au dépend de ceux qui sont linéaires;
- lorsque cette corrélation est croissante, alors la demande pour les contrats non-linéaires diminue, tandis que lorsque la corrélation est décroissante, la demande pour les contrats non-linéaires augmente.

Pour mesurer la relation entre l'utilisation des options et la corrélation entre le risque couvrable et le risque non-couvrable, nous utilisons une variable (CORRELATION) qui sert à mesurer la corrélation entre les productions trimestrielles de l'or et son prix moyen trimestriel. Pour chaque observation, nous utilisons les données des huit trimestres précédents.

On s'attend à obtenir une relation négative entre la variable CORRELATION et l'utilisation des options.

### 3.4.2.4 Contraintes financières

Detemple et Adler (1988) montrent que la présence des contraintes financières incite les entreprises à utiliser les instruments non-linéaires. Pour capter l'impact de la détresse financière sur l'utilisation des options par les compagnies aurifères, nous utilisons les variables suivantes : le total des coûts décaissés (*total cash cost*) pour la production d'une once d'or, la taille de l'entreprise et l'endettement de l'entreprise.

#### a) Total des coûts décaissés de la production d'une once d'or

Comme Tufano (1996), nous utilisons la variable total des coûts décaissés (CASH-COST) de la production d'une once d'or comme approximation de la détresse financière. Cette mesure est utilisée par la plupart des compagnies aurifères. Selon les Normes des Coûts de Production de l'Institut de l'Or (*Gold Institute Production Cost Standard*), le *total cash cost* comprend les charges d'exploitation des mines comme les frais d'extraction, de traitement et d'administration, les redevances et les taxes sur la production, il exclut l'amortissement, les frais de remise en état, les frais de financement ainsi que le coût du capital et les frais de mise en valeur et d'exploration. Certains investisseurs utilisent cette mesure pour évaluer le rendement des compagnies aurifères et pour déterminer la capacité de l'entreprise à générer les flux monétaires nécessaires aux activités d'investissements et aux autres activités.

*“Total cash costs, as defined in the Gold Institute Production Cost Standard, include mine operating costs such as mining, processing, administration, royalties and production taxes, but exclude amortization, reclamation costs, financing costs and capital, development and exploration.*

*Total cash cost per ounce has been included because certain investors use this information to assess performance and also to determine the ability of Centerra to generate cash flow for use in investing and other activities.”<sup>26</sup>*

Ainsi, cette variable peut être utilisée comme une mesure de la situation financière de la compagnie. Une entreprise qui a un *total cash cost* élevé peut éprouver beaucoup de

---

<sup>26</sup> Rapport financier de la compagnie Cameco Corp. p.83.

difficultés à financer ces activités de financement et d'exploitation, sa probabilité des coûts de la détresse financière est donc élevée.

Nous avons recueilli les données sur cette variable directement à partir des états financiers des compagnies concernées. On s'attend à avoir une relation positive entre la variable CASH-COST et l'utilisation des options.

### **b) La taille de l'entreprise**

La taille de la firme est utilisée dans la plupart des études empiriques sur la gestion des risques financiers comme variable de contrôle. Elle peut être une mesure indirecte des contraintes financières. En effet, les plus grandes entreprises sont généralement plus diversifiées, ont plus de pouvoir de négociation et ont un accès facile au financement. Elles peuvent donc avoir moins de contraintes financières. Ainsi, de telles entreprises utiliseront moins les options. À l'opposé, les entreprises qui ont une petite taille auront plus d'incitatifs à utiliser ces instruments. Si c'est le cas, on s'attend à avoir une relation négative entre la taille des entreprises et l'utilisation des options. Cependant, l'enquête de Bodnar, Hayt et Marston (1998) montre que les grandes entreprises sont celles qui utilisent le plus les options. Étant donné que les options sont des instruments coûteux et plus complexes que les instruments linéaires, les grandes entreprises ont plus de chance de posséder les ressources humaines, financières et techniques nécessaires à la bonne gestion de ces instruments. On ne pourra pas donc prédire un signe défini pour cette variable.

Pour mesurer la taille des entreprises de notre échantillon, nous avons choisi, comme dans Dionne et Triki (2004), le logarithme naturel des ventes trimestrielles (LN-VENTE). Les données sur les ventes sont recueillies à partir de Compustat.

### **c) Endettement de l'entreprise**

Le niveau d'endettement d'une entreprise est un bon indicateur de son risque de faillite. Plus une entreprise a de dettes, plus le coût de son endettement est élevé et plus la charge d'intérêt est élevée. Le risque de ne pas honorer ses engagements augmente en conséquence.

Nous utilisons deux variables pour mesurer le niveau d'endettement des entreprises de notre échantillon, à savoir :

- 1) le ratio de la valeur comptable de la dette à long terme sur l'actif total (DALT);
- 2) le ratio de la valeur comptable de la dette à long terme sur le total de l'avoir des actionnaires (D-TO-EQUITY).

On s'attend à obtenir une relation positive entre ces deux variables et l'utilisation des options, ce qui signifie que les compagnies qui ont plus de dettes et ainsi plus de probabilité de faire face à la détresse financière, sont celles qui vont utiliser le plus les options.

Les données utilisées sont recueillies à partir de Compustat.

#### **3.4.2.5 Flexibilité de la production**

Moshini et Lapan (1992) montrent qu'une entreprise qui a de la flexibilité dans sa production, c'est-à-dire qui a la possibilité de changer certains paramètres liés à la production lorsque les prix sont observés, devrait utiliser les options pour se couvrir. Pour mesurer la flexibilité de la production des compagnies aurifères, Adam (2004) utilise comme approximations : le nombre de mines exploitées, l'écart-type des coûts de production pour chaque mine exploitée et la proportion de l'or extrait des mines à ciel ouvert par rapport à celui extrait des mines souterraines.

Faute de disponibilité des données, nous n'avons pas pu vérifier cette hypothèse dans le cas de notre étude.

#### **3.4.2.6 Sensibilité du flux monétaire et des coûts d'investissement par rapport aux prix**

Selon Froot, Scharfstein et Stein, (1993) lorsque la sensibilité des flux monétaires par rapport au risque des prix et la sensibilité des opportunités d'investissement par rapport au même risque sont différentes, l'utilisation des options est nécessaire pour maximiser la valeur ajoutée par la couverture. Par ailleurs, en se basant sur ces derniers auteurs, Adam (2003) montre que si une entreprise a des dépenses de capital relativement faibles, elle n'aurait alors

pas besoin d'utiliser les options. Par contre, si les besoins en capitaux de cette entreprise sont relativement élevés, elle serait alors plus incitée à utiliser les options.

Pour mesurer le niveau du programme d'investissement des compagnies aurifères nous utilisons trois variables :

1) le ratio des dépenses d'acquisition sur les immobilisations corporelles (ACQUIS). Ce ratio nous informe sur les activités d'acquisition que l'entreprise entreprend pour augmenter sa taille et donc sur ses besoins en capitaux. Un ratio élevé est synonyme de grand besoin en capitaux. On s'attend à avoir une relation positive entre cette variable et l'utilisation des options;

2) le ratio des dépenses d'exploration sur l'actif total (EXPLOR). Pour les compagnies aurifères, les dépenses engagées dans l'exploration peuvent être l'équivalent des dépenses en recherche et développement des autres entreprises. Un ratio élevé peut indiquer un grand besoin en capitaux. On s'attend à avoir une relation positive entre l'utilisation des options et cette variable;

3) le ratio des immobilisations corporelles sur l'actif total (IMMOB). Cette variable peut aussi nous renseigner sur les investissements de la compagnie. Un ratio élevé indique des besoins élevés en capitaux. Cependant, il peut aussi indiquer une baisse des actifs. Comme pour les deux autres variables, on s'attend à ce que cette variable ait une relation positive avec l'utilisation des options.

Les données sur les dépenses d'investissement, sur les immobilisations corporelles ainsi que sur l'actif sont collectées à partir du Compustat. Les données sur les dépenses d'exploration sont cueillies directement à partir des états financiers des compagnies.

### **3.4.2.7 La spéculation**

Les enquêtes de Bodnar, Hayt et Marston (1998) et d'Adam (2004) montrent que certains dirigeants d'entreprises utilisent les options non pas pour la couverture proprement dite, mais plutôt pour prendre des positions sur le marché en se basant sur leurs anticipations des

mouvements du marché (*market views*). Les options sont donc utilisées dans certains cas pour faire de la spéculation.

Stulz (1996) montre que certaines entreprises ayant une bonne santé financière n'ont pas besoin d'utiliser la couverture. Toutefois, ces entreprises peuvent spéculer si elles ont un avantage comparatif dans cette prise de risque. Selon l'auteur, un tel avantage comparatif peut émaner de la détention des informations spéciales qui ont trait aux domaines d'activité de l'entreprise.

Nous estimons que les compagnies aurifères qui sont susceptibles d'avoir une bonne santé financière sont celles qui n'ont pas de contraintes financières (tel que mesurées par les variables discutées précédemment), qui ont plus de liquidité pour pouvoir supporter les coûts élevés des options et qui réalisent une plus grande marge de profit.

Pour mesurer la liquidité des compagnies de notre échantillon, nous utilisons le ratio (CASH) calculé en divisant les sommes liquides et quasi-liquides par l'actif courant multiplié par 100 tel que donné par Compustat. On s'attend à obtenir une relation positive entre ce ratio et l'utilisation des options.

Pour mesurer la marge de profit, nous utilisons, comme dans le cas de Adam (2004), le ratio (MARGE-PROFIT) qui est égal à :

$$\frac{\text{Prix spot de l'or} - \text{Total cash cost}}{\text{Total cash cost}}$$

Un ratio élevé dénote une entreprise qui maîtrise ses coûts. On s'attend à obtenir une relation positive entre ce ratio et l'utilisation des options. Pour le prix au comptant de l'or, nous considérons les prix PM du *LONDON GOLD FIXING*<sup>27</sup>.

---

<sup>27</sup> Chaque jour, les représentants des cinq membres du *London Gold Fixing*, soit la Deutsche Bank, HSBC, Rothschild, ScotiaMocatta et la Société Générale, se réunissent deux fois pour établir un prix de référence de l'or pour le marché international. Une fois vers 10 heure et demi du matin pour fixer le prix AM et la deuxième fois vers 3 heure de l'après-midi pour fixer le prix PM.

### 3.4.2.8 Autres facteurs pouvant affecter l'utilisation des options

En plus des facteurs mentionnés précédemment qui peuvent avoir un impact direct sur l'utilisation des options, nous avons identifié deux autres éléments qui nous paraissent très importants.

Premièrement, Adam (2003) note que l'utilisation des options expose les entreprises au risque de volatilité des prix de l'or car celle-ci affecte la valeur des options. En effet, la valeur des options augment lorsque la volatilité du sous-jacent augmente. Ainsi, une grande volatilité peut rendre les stratégies de couverture non-symétriques moins désirables ou très coûteuses. Il s'en suit que, lorsque le prix de l'or est plus volatile, les entreprises aurifères peuvent avoir tendance à moins utiliser les options

Pour mesure l'impact de la volatilité des prix de l'or sur l'utilisation des options, nous utilisons pour chaque trimestre l'écart-type des prix journaliers des deux années précédents le trimestre (E-T). On s'attend à obtenir une relation négative entre cette variable et l'utilisation des options.

Deuxièmement, selon Huang (2003), les entreprises qui ont d'importantes opportunités d'investissement ont plus de probabilité de voir leur valeur s'apprécier. Si de telles entreprises décident, dans leurs programmes de couverture, d'utiliser des instruments linéaires, elles vont éliminer le risque de la baisse de leur valeur. Cependant, comme ce type d'instruments financiers élimine à la fois les fluctuations à la baisse et les fluctuations à la hausse de la valeur, les entreprises peuvent donc perdre tout profit potentiel qui peut être généré par les opportunités d'investissement. Ainsi, les entreprises ayant des opportunités d'investissent peuvent être plus portées à utiliser les options.

Pour vérifier cette hypothèse, nous utilisons le ratio de la valeur marchande de l'entreprise divisée par la valeur aux livres (OPPORTUNITE). La valeur marchande étant égale à l'actif total moins la valeur aux livres des actions plus la valeur marchande des

actions<sup>28</sup>. On s'attend à avoir une relation positive entre cette variable et l'utilisation des options.

Les données employées sont cueillies à partir de la base de données Compustat.

Le tableau 3.3 donne la liste des variables utilisées, leur construction, leur signe attendu et les sources des données utilisées.

---

<sup>28</sup> Adam (2004) utilise la même variable. Cependant, l'auteur emploie cette variable comme approximation pour les contraintes financières.

Tableau 3. 3

Liste des variables, leurs descriptions, leur signe prévu et les sources d'informations

Nom de la variable	Description	Signe prévu	Sources d'informations
DELTA-OPTION	Delta des options divisé par le delta total du portefeuille.		- Premier trimestre 2002 collectées manuellement à partir des états financiers. - Du deuxième trimestre 2002 jusqu'au quatrième trimestre 2004 : Gold Hedging Indicator,
VAL-ACTIONS	Nombre d'actions détenues par le CEO multiplié par le prix des actions en fin du trimestre.	-	MANAGEMENT INFORMATION CIRCULAR pour les firmes canadiennes et PROXY STATEMENT (14a) pour les firmes américaines ainsi que les rapports financiers.
NB-OPTIONS	Nombre d'options d'achat d'actions de la compagnie détenues par le CEO.	+	
POUVOIR	Prend la valeur 1 si le poste du CEO et le poste du Président du Conseil d'administration sont détenus par la même personne et la valeur 0 dans le cas contraire.	+	
RISQUE-QUANT	Écart-type des pourcentages des changements de la production trimestrielle de l'or pour les 8 trimestres précédents le trimestre observé.	+	Collectées manuellement à partir des rapports financiers.
CORRELATION	Corrélation entre les prix moyens trimestriels et les productions trimestrielles pour les 8 trimestres précédents le trimestre observé.	-	Collectées manuellement à partir des rapports financiers.
CASH-COST	Total cash cost : les coûts décaissés de la production d'une once d'or.	+	Collectées manuellement à partir des rapports financiers.
LN(VENTE)	Logarithme naturel des ventes.	+/-	Compustat
DALT	Valeur comptable de la dette à long terme sur l'actif total.	+	Compustat
D-TO-EQUITY	Valeur comptable de la dette à long terme sur le total de l'actif des actionnaires.	+	Compustat
ACQUIS	Dépenses d'acquisition divisées par les immobilisations corporelles.	+	Compustat
EXPLOR	Dépenses d'explorations divisées par l'actif total.	+	Collectées manuellement à partir des rapports financiers
IMMOB	Immobilisations corporelles divisées par l'actif total.	+	Compustat
CASH	Liquidités plus quasi-liquidités divisé par l'actif courant multiplié par 100.	+	Compustat
MARGE-PROFIT	(Prix au comptant de l'or - total cash cost)/total cash cost.	+	Le prix au comptant est le prix PM du LONDON GOLD FIXING à partir du Site de The London Bullion Market Association : <a href="http://www.lbma.org.uk">www.lbma.org.uk</a>
E-T	Écart-type des prix journaliers des 8 trimestres qui précèdent le trimestre observé.	-	Site de The London Bullion Market Association : <a href="http://www.lbma.org.uk">www.lbma.org.uk</a>
OPPORTUNITÉ	(Actif total - valeur aux livres des actions + valeur marchande des actions)/Actif total .	+	Compustat

### 3.4.3 Statistiques descriptives des variables explicatives

Les statistiques descriptives des 16 variables explicatives identifiées précédemment sont présentées au tableau 3.4. Dans ce tableau, nous présentons pour chaque variable le nombre d'observations, la moyenne de la variable, sa médiane, son écart-type, sa valeur minimum et sa valeur maximum<sup>29</sup>.

Pour les variables qui mesurent les compensations des dirigeants, nous constatons une grande dispersion dans leurs valeurs. Les valeurs des actions détenues par les CEOs varient entre 0 et 104 297 386\$US avec une moyenne de 3 520 026\$US et un écart-type de 12 241 678\$US. Ainsi, les compagnies de notre échantillon varient entre celles dont les CEOs n'ont aucun intérêt dans la compagnie et celles dont les CEOs contrôlent une grande proportion du capital.

Pour la variable du risque non-couvrable qui est mesurée par l'écart-type de la variation trimestrielle de la production et la variable de la corrélation entre les prix et la production de l'or, nous remarquons une grande disparité dans les valeurs, avec un maximum de 576% pour la première variable et 98.97% pour la deuxième. Ces dernières valeurs peuvent être expliquées par la nature même de l'industrie minière. Certaines compagnies, comme celles qui ont des mines dans des zones où les conditions climatiques les obligent à arrêter leurs opérations pendant certaines périodes de l'année, peuvent avoir de grandes variations dans leurs productions d'un trimestre à l'autre. Les accidents qui sont courants dans ce genre d'activité, constituent aussi un facteur affectant la variation de la production.

Pour leur part, les variables reliées aux contraintes financières montrent qu'il existe une grande concentration du capital dans le secteur minier aurifère. En effet, le ratio de la dette à long terme sur l'actif total est très faible avec une moyenne de 11% et un minimum de 0%. Ceci montre que les compagnies aurifères n'ont pas un accès facile au financement par la dette. Le ratio de la dette sur l'équité est aussi faible avec une proportion de 30% et une médiane se situant à 15%.

---

<sup>29</sup> La matrice des corrélations des 16 variables explicatives est donnée en annexe F.

**Tableau 3. 4**  
Statistiques descriptives des variables explicatives

Variables	Nombre d'obser.	Moyenne	Médiane	Écart-type	Minimum	Maximum
<b>Compensations des dirigeants</b>						
VAL-ACTIONS	301	3 520 026	954 883	12 241 678	0	104 297 386
NB-OPTIONS	301	1 169 931	786 817	1 493 556	47 790	8 790 000
POUVOIR	300	0,23	0	0,42	0	1
<b>Risque non couvrable (risque de quantité)</b>						
RISQUE-QUANT	268	35%	19%	78%	0%	576%
<b>Corrélation entre le risque couvrable et le risque non-couvrable :</b>						
CORRELATION	268	2,17%	-1,06%	58,66%	-96,35%	98,97%
<b>Contraintes financières</b>						
CASH-COST	270	233	226	103	-67	887
LN(VENTE)	310	3,46	3,26	1,65	-0,47	7,08
DALT	314	0,11	0,10	0,11	0,00	0,60
D-TO-EQUITY	314	0,30	0,15	1,11	-5,28	17,33
<b>Programme d'investissement</b>						
ACQUIS	306	0,33	0,03	3,64	0,00	56,06
EXPLOR	276	0,02	0,00	0,06	0,00	0,59
IMMOB	314	0,61	0,63	0,15	0,16	0,92
<b>La spéculation</b>						
CASH	314	155,14	94,87	199,52	0,00	1927,27
MARGE-PROFIT	268	0,71	0,60	2,79	-13,81	32,51
<b>Autres variables</b>						
E-T	314	24,11	28,09	8,67	9,74	34,99
OPPORTUNITÉ	271	1,61	1,50	1,22	-1,27	9,27

La taille des entreprises, mesurée par le logarithme naturel des ventes, est très dispersée, elle varie entre -0,47 et 7,08 (en terme de log). Cependant, les compagnies sont à peu près divisées également par rapport à la moyenne (la moyenne est égale à 3,46 qui est proche de la médiane qui est égale à 3,26).

Nous remarquons que le total des coûts décaissés (*total cash cost*) affiche des valeurs négatives. Ceci est dû à la nature du calcul utilisé par les compagnies pour déterminer ce genre de coût<sup>30</sup>. Cette variable affiche des extrêmes très éloignées (-67\$US et 887\$US), mais une moyenne et une médiane qui sont proches (respectivement 233\$US et 226\$US) avec un écart-type pas très élevé (103\$US).

Les programmes d'investissement sont aussi très diversifiés, qu'ils soient mesurés en terme d'acquisitions (moyenne de 0,33 et écart-type de 3,64) ou en terme de dépenses d'exploration (moyenne de 0,02 et écart-type de 0,06), avec une grande disparité pour la première variable.

Les variables mesurant la liquidité des entreprises, leur marge de profit et leurs opportunités d'investissement sont aussi très dispersées par rapport aux autres variables examinées précédemment.

En conclusion, notre échantillon est constitué d'un ensemble de compagnies aurifères qui ont des caractéristiques financières et des caractéristiques de gouvernance très variées. Ceci peut constituer un grand avantage dans la mesure où cette disparité dans les caractéristiques des entreprises peut expliquer la grande disparité que nous avons remarquée au niveau de l'utilisation des options.

---

<sup>30</sup> Par exemple, dans l'état financier du premier trimestre 2004 de Wheaton River, nous trouvons un total cash cost de -67\$US. Nous y trouvons aussi la façon dont la compagnie a déterminé ce coût.

### 3.5 Modèles utilisés

Nous utilisons deux types de modèles économétriques pour analyser l'utilisation des options par les compagnies aurifères. Nous utilisons en premier lieu un modèle Probit pour étudier la décision d'utiliser les options. Nous utilisons ensuite un modèle Tobit pour analyser la relation entre les caractéristiques financières des entreprises et le niveau d'utilisation des options.

#### 3.5.1 Le modèle Probit

L'analyse de la relation entre la décision d'utiliser les options et les caractéristiques financières des compagnies aurifères qui utilisent les produits dérivés, revient à analyser une distribution dont la variable dépendante est une variable qualitative : utilisation des options versus non utilisation des options. Nous adoptons donc un modèle Probit qui est le modèle économétrique le plus approprié pour ce type de variable dichotomique<sup>31</sup>. L'objectif de ce modèle consiste à expliquer la survenue d'un événement considéré, dans notre cas l'utilisation des options, en fonction d'un certain nombre de caractéristiques observées pour les individus de l'échantillon, dans notre cas les 16 caractéristiques des compagnies aurifères identifiées à la section 2.4.2.

Pour utiliser ce modèle, nous codons notre variable dépendante  $y_t$  comme suit :

$$y_t = \begin{cases} 1 & \text{si la compagnie utilise les options} \\ 0 & \text{si la compagnie n'utilise pas les options} \end{cases} \quad (8)$$

Dans les modèles dichotomiques Probit, on n'utilise pas comme variable explicative le codage associé à la réalisation de l'événement étudié, on utilise plutôt la probabilité

---

<sup>31</sup> La variable dépendante est dite dichotomique car, dans notre cas, cette variable ne peut prendre que deux états : utilisation des options ou non-utilisation des options.

d'apparition de cet événement, conditionnellement aux variables explicatives. Ainsi, on considère le modèle suivant :

$$p_i = \text{Prob}(y_i = 1 | x_i) = F(x_i \beta) \quad (9)$$

où :

-  $F(\cdot)$  est une la fonction de répartition de la loi normale centrée réduite :

$$F(\omega) = \int_{-\infty}^{\omega} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2}} dz = \Phi(\omega) \quad (10)$$

et :

-  $x_i$  représente le vecteur des 16 caractéristiques financières des entreprises définies dans la section 2.4.2.

-  $\beta = (\beta_1 \dots \beta_{16})' \in R^{16}$  est un vecteur de paramètres inconnus;

Ainsi, pour une valeur donnée du vecteur des variables explicatives  $x_i$  et du vecteur du paramètre  $\beta$ , le modèle Probit définit la probabilité associée à l'événement  $y_i = 1$  comme la valeur de la fonction de répartition de la loi normale centrée réduite  $N(0,1)$  considérée au point  $x_i \beta$ .

On a utilisé le logiciel Stata pour résoudre ce problème. Les résultats sont présentés au chapitre III.

### 3.5.2 Le modèle Tobit

Pour analyser la relation entre le niveau d'utilisation des options et les différentes caractéristiques financières des compagnies aurifères, identifiées précédemment, nous avons

choisi d'utiliser le modèle Tobit. C'est un modèle qui est très utilisé dans la littérature sur la gestion des risques financiers.

Le modèle Tobit ou le modèle de régression censurée (*censored regression model*) est un modèle économétrique applicable aux données qui sont censurées. Une variable est dite censurée quand sa valeur ne peut pas être inférieure à un seuil fixé et qu'un nombre assez important d'observations sont localisées en ce point limite. Ce modèle est approprié pour notre variable dépendante qui est censurée à la valeur 0, comme le montrent le tableau 3.2. Ce modèle permet de traiter simultanément les valeurs nulles et les valeurs continues positives, tout en tenant compte de l'aspect qualitatif des données (c'est à dire le fait qu'une variable dépendante est nulle signifie que la compagnie décide de ne pas utiliser les options).

Le modèle Tobit nous a permis de formuler notre problème de la façon suivante :

Une compagnie aurifère décide d'utiliser les options dans son portefeuille de couverture. Soit  $y_t^*$  le delta de ces options divisé par le delta total du portefeuille (delta-option).  $y_t^*$  est donc le pourcentage que représentent les ventes d'or par des options dans un portefeuille de couverture d'une compagnie aurifère.  $y_t^*$  peut dépendre de 16 variables représentant les caractéristiques financières de l'entreprise. Ces caractéristiques, définies dans la section 2.4.2, sont représentées par un vecteur  $x_t$  et elles sont liées à  $y_t^*$  par une relation de type :

$$y_t^* = x_t \beta + \varepsilon_t \quad \forall t = 1, \dots, 315 \quad (11)$$

où :

-  $\beta = (\beta_1 \dots \beta_{16})' \in R^{16}$  est un vecteur de paramètres inconnus;

- les perturbations  $\varepsilon_t$  sont distribuées selon une loi normale centrée réduite :

$$N(0, \sigma_\varepsilon^2).$$

Pour analyser cette distribution, on définit une nouvelle variable aléatoire  $y$  transformée à partir de la variable originale  $y^*$  par :

$$y_t = \begin{cases} y_t^* & \text{si } y_t^* > 0 \\ 0 & \text{si } y_t^* \leq 0 \end{cases} \quad (12)$$

Pour résoudre ce problème, on a utilisé le logiciel Stata. Les résultats sont présentés au chapitre III.

### 3.6 Conclusion

Ce chapitre a porté sur la description des données et de la méthodologie de notre étude. Nous avons ainsi passé en revue les différentes variables ainsi que les modèles qui seront utilisés. Au total seize variables ont été définies pour cerner les divers facteurs qui peuvent affecter le choix entre les instruments linéaires et les instruments non-linéaires.

Deux modèles économétriques seront utilisés pour effectuer l'analyse quantitative. Il s'agit du modèle Probit et du modèle Tobit. Le premier est utilisé pour analyser les facteurs affectant la décision d'utiliser les options, tandis que le deuxième est utilisé pour analyser l'intensité d'utilisation de ces instruments.

## CHAPITRE IV

### INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

#### 4.1 Introduction

Pour déterminer les raisons qui peuvent inciter les entreprises, notamment les compagnies aurifères, à utiliser les instruments non-linéaires dans leurs stratégies de couverture, nous avons procédé à deux types d'analyses multivariées. Le premier test est un modèle Probit qui consiste à analyser les facteurs affectant la décision d'utiliser les options. Le deuxième test est un modèle Tobit qui analyse l'intensité d'utilisation des instruments dérivés non-linéaires.

#### 4.2 Résultats du modèle Probit

Le tableau 4.1 présente les résultats de notre analyse de la décision d'utilisation des instruments dérivés non-linéaires dans un portefeuille de couverture. Dans ce tableau, nous présentons les résultats d'un modèle probit qui relie le choix des instruments non-linéaires avec certaines variables mesurant les caractéristiques des compagnies étudiées et de leurs dirigeants, en particulier des variables mesurant les contraintes financières, le risque non-couvrable, la corrélation entre le risque couvrable et le risque non-couvrable, les opportunités d'investissement, les dépenses d'investissement, les compensations des dirigeants, l'indépendance du Conseil d'Administration, la marge de profit, les liquidités et la conjoncture. Le choix d'utilisation des instruments non-linéaires ou la variable dépendante est une variable dichotomique qui prend la valeur 1 si l'entreprise utilise au moins un type d'instruments non-linéaires, dans le cas contraire, cette variable prend la valeur 0.

**Tableau 4. 1**  
Résultats de l'estimation du modèle Probit

La variable dépendante DELTA-OPTION est une variable dichotomique qui prend la valeur 1 si la compagnie utilise les options et la valeur 0 dans le cas contraire. Les variables explicatives sont définies au tableau 3.4.

Variables	Signe prévu	Coefficient estimé	t-Statistic	P-Value
VAL-ACTIONS	-	6,71E-04	4,6800	<b>0,000***</b>
NB-OPTIONS	+	9,24E-07	3,9700	<b>0,000***</b>
POUVOIR	+	-0,1599	-0,3500	0,726
RISQUE-QUANT	+	0,0711	0,1900	0,849
CORRELATION	-	-0,5489	-2,1200	<b>0,034**</b>
CASH-COST	+	0,0040	1,5800	0,113
LN(VENTE)	+/-	0,1362	1,1600	0,244
DALT	+	0,1891	1,2200	0,223
D-TO-EQUITY	+	-1,9765	-1,1400	0,253
ACQUIS	+	-8,8446	-2,5400	<b>0,011**</b>
EXPLOR	+	3,3035	0,5100	0,608
IMMOB	+	0,0769	0,0500	0,962
CASH	+	0,0070	4,0700	<b>0,000***</b>
MARGE-PROFIT	+	0,0969	1,8400	<b>0,065*</b>
E-T	-	-0,0167	-0,9300	0,351
OPPORTUNITÉ	+	-0,8502	-3,6300	<b>0,000***</b>
Constante		-1,9247	-1,2900	0,199
Nombre d'observations			178	
Log Likelihood			-65,83	
Pseudo R <sup>2</sup>			0,4567	
Prob > Chi 2			0,00	

\*\*\* la valeur est statistiquement significative à 1%

\*\* la valeur est statistiquement significative à 5%

\* la valeur est statistiquement significative à 10%

On constate que 7 des 16 variables indépendantes sont statistiquement significatives : 4 variables à un niveau de 99%, 2 variables à un niveau de 95% et une variable à un niveau de 90%. Les signes de 4 variables parmi celles qui sont significatives sont conformes aux prévisions de la théorie, tandis que les signes des 3 variables restantes sont contraires aux attentes.

Les résultats du tableau 4.1 montrent que les compagnies aurifères qui ont plus de probabilité d'utiliser les instruments non-linéaires sont celles qui réalisent plus de marge de profit (significatif à 90 %) et celles qui ont plus de liquidité (significatif à 99%). On constate aussi que les entreprises qui utilisent les instruments non-linéaires ont une plus grande taille, toutefois, la variable log des ventes qui mesure la taille des entreprises n'est pas statistiquement significative. Ces deux derniers résultats sont conformes aux observations de Bodnar, Hayt et Marston (1998). D'une part, ces auteurs rapportent, dans leur enquête sur l'utilisation des produits dérivés par les entreprises américaines, que l'utilisation des options est reliée positivement à la taille de l'entreprise. Nos résultats montrent un signe positif mais non significatif pour la variable mesurant la taille des compagnies aurifères étudiées. Ceci suggère que les compagnies qui ont une grande taille peuvent être plus portées à utiliser les options. En effet, ces entreprises peuvent avoir suffisamment de moyens financiers pour investir dans le personnel, la formation et les logiciels indispensables à la maîtrise et à la bonne gestion des options. D'autre part, Bodnar, Hayt et Marston (1998) rapportent aussi dans la même enquête que les entreprises qui utilisent la couverture sans toutefois utiliser les options justifient ce choix, entre autres, par le coût élevé de ces produits financiers. En effet, les instruments non-linéaires sont plus coûteux que les instruments linéaires (notamment les contrats à livrer); par exemple, l'acheteur d'une option doit payer au signataire de cette option une prime en plus des frais de transaction, tandis que l'achat d'un contrat à livrer ne comprend que les frais de transaction. Cette situation peut expliquer la relation positive entre la disponibilité des liquidités et la probabilité d'utilisation des instruments non-linéaires qui montre que les entreprises ayant moins de liquidités ont peu de probabilité d'utiliser ces instruments. Ainsi, on peut dire que les compagnies aurifères qui n'ont pas assez de liquidités, pour être en mesure de supporter les coûts relativement élevés des instruments

non-linéaires, ont peu de chances d'inclure ces instruments dans leur portefeuille de couverture.

Il est à noter que la littérature financière montre qu'un niveau élevé de la liquidité est considéré comme un substitut à l'utilisation de la couverture. En effet, la disponibilité d'actifs liquides ou quasi-liquides permet à l'entreprise d'augmenter la probabilité d'honorer ses engagements dans les situations où elle aurait un déficit de flux monétaire. Ainsi, l'entreprise pourrait ne pas avoir besoin d'utiliser les produits dérivés pour atteindre ce même objectif (Nance, Smith et Smithson 1993, Tufano 1996, Graham et Rogers 2000, etc.) Par ailleurs, plusieurs études montrent que, pour des raisons telles que les coûts élevés de la couverture, les entreprises qui ont une grande taille ont plus de chance d'utiliser les produits dérivés par rapport aux entreprises qui ont une petite taille (Nance, Smith et Smithson 1993, Tufano 1996, Stulz 1996, etc.)

Nos résultats ne nous permettent pas d'affirmer l'existence d'une relation positive entre les contraintes financières et l'utilisation des instruments non-linéaires. En effet, Selon Detemple et Adler (1988), les entreprises qui ont plus de contraintes financière peuvent utiliser activement les options. On s'attend donc à ce que les variables mesurant les contraintes financières soient concluantes. Autrement, on s'attend à avoir une relation négative entre l'utilisation des options et la taille de l'entreprise, une relation positive entre l'utilisation des options et les ratios de la dette et une relation positive entre l'utilisation des options et le total des coûts décaissés de la production d'une once d'or. Cependant, nos résultats, comme ceux de Tufano (1996), ne permettent pas de confirmer cette théorie. En effet, les résultats montrent que :

- les firmes qui utilisent les options ont une plus grande taille, cependant, ce résultat n'est pas statistiquement significatif;
- les ratios dette à long terme sur l'avoir des actionnaires et dette à long terme sur actif total ont respectivement un signe positif et un signe négatif, mais tous les deux sont non significatifs;

- les firmes qui utilisent les options ont des coûts décaissés plus élevés, mais cette relation n'est pas significative.

Conformément à nos prédictions, les résultats du tableau 4.1 montrent une relation positive entre, d'une part, le nombre d'options d'achat d'actions de la compagnie détenues par le Chef de la direction (*Chief Executive Officer* : CEO) et, d'autre part, la décision d'utiliser les options. Nos résultats dévoilent (avec 99% de signification) que les compagnies aurifères dont les CEOs détiennent un grand nombre d'options d'achat ont plus de probabilité d'utiliser les options. Ainsi, conformément aux résultats de Thornton, Kim et Nam (2005), si les dirigeants des compagnies aurifères, qui utilisent la couverture, détiennent plus d'options d'achat, ces dirigeants peuvent chercher à s'assurer que leurs options ne deviennent pas hors-jeu si les prix des actions de la compagnie baissent. Ils peuvent atteindre cet objectif en utilisant des instruments non-linéaires dans le portefeuille de couverture de l'entreprise. En couvrant le prix de l'or par des options de vente, les dirigeants peuvent garantir à la fois que leurs options ne soient pas hors-jeu lorsque ce prix baisse et que la valeur de ces options s'apprécie, d'une part, lorsque les prix augmentent, et d'autre part, en n'éliminant pas totalement la variance de la valeur de l'entreprise. En effet, les options réduisent la variance de la valeur de l'entreprise au lieu de l'éliminer totalement comme dans le cas des instruments linéaires.

Cependant, nos résultats ne confirment pas l'hypothèse de Thornton, Kim et Nam (2005), selon lequel un dirigeant averse au risque pourrait chercher à éliminer les fluctuations de la valeur de son portefeuille d'actions et pour ce faire, il va choisir d'utiliser des instruments linéaires pour couvrir la valeur de son entreprise. Contrairement à cette hypothèse, nous trouvons un résultat significatif à 99% qui montre que les compagnies dont les dirigeants détiennent plus d'actions ont plus de probabilité d'utiliser les options pour se couvrir. Ceci peut être expliqué par la nature même des options d'achat qui, comme nous l'avons déjà mentionné, ont pour caractéristique d'assurer contre le risque de la baisse des prix tout en laissant le potentiel de réaliser des profits si les prix augmentent.

Conformément à la théorie, nos résultats montrent que la corrélation entre le risque de prix et le risque de la variation des quantités produites d'or est reliée négativement à la

décision d'utilisation des options avec 95% de signification. Ainsi, comme le démontre Gay, Nam et Turac (2003), les compagnies aurifères qui ont une forte corrélation entre le risque de prix et le risque de quantité, c'est-à-dire les compagnies dont la production varie dans le même sens que le mouvement des prix, sont moins enclins à d'utiliser les options. Ces compagnies ont moins de risque de sur-couverture et leur demande pour les options serait faible. Les résultats montrent aussi que la relation entre le risque de quantité et la décision de recourir aux options est conforme à la théorie. En effet, la variable qui mesure le risque non-couvrable ou la variation de la production exhibe une relation positive avec la décision d'utilisation des options, mais cette relation n'est pas statistiquement significative.

Deux autres résultats de notre modèle probit montrent des signes contraires à ce qui a été prévu. Premièrement et à l'opposé des résultats trouvés par Adam (2004), le ratio des dépenses d'investissement sur les immobilisations corporelles est négativement relié (à 95% de signification) à la décision d'utilisation des options. Ceci suggère que les compagnies aurifères qui font moins d'investissement sont celles qui ont plus de probabilité d'utiliser les options, tandis que le ratio des dépenses d'exploration sur l'actif total et le ratio des immobilisations corporelles sur l'actif total sont reliés positivement, comme le prévoit la théorie, mais leurs signes ne sont pas significatifs. Ainsi, nos résultats ne permettent pas de confirmer ceux d'Adam (2003). Ceci peut être expliqué par le fait que les options sont des instruments coûteux ce qui pourrait privilégier l'utilisation d'instruments linéaires non standardisés.

Deuxièmement, nous trouvons une relation négative (à 99% de signification) entre les opportunités d'investissement (Valeur marchande de la firme divisée par sa valeur aux livres ou *Market-to-book ratio*) et la décision d'utilisation des options. Ceci suggère, contrairement à l'hypothèse de Huang (2003), que les compagnies aurifères qui ont plus d'opportunités d'investissement ont moins de probabilité d'utiliser les options. Cependant, ce ratio est utilisé par certains auteurs, comme Adam (2004), comme approximation pour la détresse financière. Une entreprise qui a un ratio *Market-to-book* élevé peut être perçue comme une entreprise qui a moins de contraintes financières. Dans ce cas-ci, la relation négative entre la valeur marchande sur la valeur aux livres et la décision d'utiliser les options peut signifier que les entreprises ayant un faible ratio, qui est équivalent à de grandes contraintes financières, ont

plus de chance d'utiliser les options dans leurs stratégies de couverture. Ce constat entre en contradiction avec ceux que nous avons vu précédemment.

Les autres variables, à savoir la variation des prix de l'or et l'indépendance du conseil d'administration, ne montrent aucune relation significative avec la décision d'utilisation des options.

En résumé, les compagnies aurifères qui ont plus de probabilité d'utiliser les options sont celles qui ont beaucoup de liquidités, qui ont une bonne marge de profit, dont les dirigeants sont rémunérés par plus d'options, ou par plus d'actions ainsi que celles qui ont moins d'opportunités d'investissement, font moins d'investissement et qui ont une relation négative entre les prix et les quantités d'or produites.

#### **4.3 Résultats du modèle Tobit**

Le tableau 4.2 présente les résultats de notre analyse de l'intensité d'utilisation des instruments dérivés non-linéaires dans un portefeuille de couverture. Dans ce tableau nous présentons un modèle Tobit qui relie le niveau d'utilisation des instruments non-linéaires avec les variables qui mesurent les contraintes financières, le risque non-couvrable, la corrélation entre le risque couvrable et le risque non-couvrable, les opportunités d'investissement, les dépenses d'investissement, les compensations des dirigeants, l'indépendance du Conseil d'Administration, la marge de profit, les liquidités et la conjoncture. La variable dépendante est égale au delta des instruments non-linéaires (les options) divisé par le delta du portefeuille de couverture de l'entreprise (delta des instruments linéaires plus delta des options). On constate que 10 des 16 variables indépendantes sont significatives statistiquement : 4 variables à un niveau de 99%, 2 variables à un niveau de 95% et 4 variables à un niveau de 90%. Les signes des 6 variables parmi celles qui sont significatives sont conformes aux prévisions de la théorie, tandis que les signes des 4 variables restantes sont contraires aux prévisions.

**Tableau 4. 2**

## Résultats de l'estimation du modèle Tobit

La variable dépendante DELTA-OPTION est le niveau d'utilisation des options par une compagnie. Le calcul de cette variable est présenté à la section 2.4.1. Les variables explicatives sont définies au tableau 3.4.

Variables	Signe prévu	Coefficient estimé	t-Statistic	P-Value
VAL-ACTIONS	-	1,01E-05	4,1000	<b>0,000***</b>
NB-OPTIONS	+	1,80E-07	5,7200	<b>0,000***</b>
POUVOIR	+	-0,1539	-2,4800	<b>0,014**</b>
RISQUE-QUANT	+	-0,0062	-0,1800	0,858
CORRELATION	-	0,0156	0,3800	0,702
CASH-COST	+	0,0005	1,7900	<b>0,076*</b>
LN(VENTE)	+/-	-0,0761	-4,2200	<b>0,000***</b>
DALT	+	0,5119	1,9000	<b>0,059*</b>
D-TO-EQUITY	+	0,0089	0,5400	0,589
ACQUIS	+	-1,1134	-2,1000	<b>0,037**</b>
EXPLOR	+	-0,5173	-1,7600	<b>0,080*</b>
IMMOB	+	-0,2338	-1,0600	0,291
CASH	+	0,0011	8,3800	<b>0,000***</b>
MARGE-PROFIT	+	0,0114	1,9100	<b>0,058*</b>
E-T	-	0,0029	1,0200	0,308
OPPORTUNITÉ	+	0,0003	0,0100	0,993
Constante		0,1653	0,8100	0,419
Nombre d'observations			174	
Log Likelihood			-8,68	
Pseudo R <sup>2</sup>			0,89	
Prob > Chi 2			0,00	

\*\*\* la valeur est statistiquement significative à 1%

\*\* la valeur est statistiquement significative à 5%

\* la valeur est statistiquement significative à 10%

Comme dans le cas de la décision de l'utilisation des instruments non-linéaires, on remarque que l'intensité d'utilisation de ces instruments est reliée positivement à la liquidité (99% de signification) et à la marge de profit (90% de signification). Plus les compagnies aurifères réalisent de profit et plus elles ont de liquidités, plus elles vont utiliser les options dans leurs stratégies de couverture afin d'assurer aux actionnaires les gains potentiels d'une augmentation des prix de l'or. Ainsi, on peut dire que l'intensité d'utilisation des options est liée à la capacité de supporter le coût élevé de ces instruments.

Par ailleurs et contrairement aux résultats de Gay, Nam et Turac (2001) et Thornton, Kim et Nam (2005) qui trouvent une relation positive entre l'intensité d'utilisation des options et la taille de la firme, nos résultats montrent que l'intensité d'utilisation des options est reliée négativement à la taille des compagnies (avec 99% de signification). De plus, on remarque une relation positive (avec 90% de signification) entre les coûts totaux décaissés de la production d'une once d'or et l'intensité d'utilisation des options et une autre relation positive (avec 90% de signification) entre le ratio de la dette à long terme sur l'actif total et l'intensité d'utilisation des options. Le ratio de la dette à long terme sur l'actif des actionnaires a aussi un signe positif sans toutefois être significatif. Or, comme on l'a déjà vu, une compagnie qui a une petite taille, plus de coût total décaissé et une dette élevée est une entreprise qui a plus de chance de faire face à la détresse financière. Ainsi, plus une entreprise est susceptible d'avoir des contraintes financières plus elle utilise les options.

Avant de passer aux autres résultats, il serait intéressant de s'attarder encore un peu sur ces observations pour faire ressortir certains faits importants. On se souvient que l'analyse du modèle probit nous montre que les compagnies aurifères qui ont plus de probabilité de se couvrir contre les variations des prix de l'or en utilisant des instruments dérivés incluant ceux qui ont un vecteur de recettes non-linéaire sont celles qui n'ont pas de contraintes financières, qui disposent de plus de liquidités, qui réalisent une bonne marge de profit et qui ont une grande taille. On peut donc dire que les entreprises qui ont une bonne santé financière sont celles qui ont plus de chances d'utiliser les options dans leurs stratégies de couverture. Ceci peut être conforme à la théorie de Stulz (1996) à deux niveaux. Premièrement, l'auteur définit la gestion des risques financiers comme une stratégie ayant pour objectif principal l'élimination des coûts associés aux faibles revenus dont la probabilité de réalisation est

située à l'extrémité gauche de la distribution des revenus (*costly lower-trail outcomes*) au lieu de l'élimination complète de la variance des flux monétaires. Or, la couverture avec des instruments linéaires a la principale caractéristique de réduire totalement les fluctuations des revenus de l'entreprise. Cette stratégie de couverture implique l'élimination simultanée de la probabilité de réaliser des revenus très faibles ainsi que celle de réaliser des revenus très élevés. Cependant, l'utilisation des options, notamment les options d'achats, permet à l'entreprise de réduire la probabilité de réaliser des revenus faibles tout en gardant le potentiel de réaliser des revenus élevés si les prix augmentent. Ces instruments permettent donc aux entreprises d'atteindre l'objectif de la couverture tel que défini par Stulz (1996).

Deuxièmement, Stulz (1996) montre aussi que certaines entreprises, notamment celles qui ont une probabilité quasi-nulle de faire face à la détresse financière, peuvent spéculer en utilisant les produits dérivés si elles ont un avantage comparatif dans cette prise de risque (*risk-taking*). Un tel avantage peut provenir de la détention d'informations spéciales reliées à l'activité normale de l'entreprise. Nos résultats confirment que les compagnies aurifères qui utilisent les options sont celles qui ont une bonne santé financière et n'ont pas de contraintes financières. Ainsi, l'utilisation des options par les compagnies aurifères peut être liée à une prise de risque pour lequel ces compagnies ont un avantage comparatif. D'ailleurs, Adam (2004) rapporte qu'en menant une enquête auprès de 30 compagnies aurifères, il trouve que l'un des facteurs les plus importants dans la décision d'utiliser les options est celui des prévisions des gestionnaires par rapport aux prix futurs de l'or. Les options d'achat permettent de bénéficier des hausses des prix tout en limitant les pertes lorsque les prix baissent.

En outre, lorsqu'on étudie uniquement les compagnies aurifères qui utilisent les options, les résultats du modèle tobit nous montrent que celles qui ont plus de probabilité de faire face à la détresse financière utilisent avec plus d'intensité les instruments non-linéaires. Ce résultat est conforme à Detemple et Adler (1988) selon lesquels, l'intensité d'utilisation des options est reliée positivement à la probabilité des contraintes financières.

Néanmoins, la relation positive entre la dette et l'intensité d'utilisation des options peut être aussi conforme aux attentes formulées par Stulz (1996) qui suggère qu'une bonne gestion

des risques financiers peut aider certaines entreprises à augmenter la richesse des actionnaires en augmentant la capacité d'endettement de l'entreprise. La couverture peut être un substitut à l'utilisation des fonds propres car le financement par la dette donne plus d'avantages sous forme d'économies d'impôt, que le financement par les fonds propres. Ainsi, comme on l'a vu précédemment, puisque les compagnies aurifères qui utilisent les options sont celles qui ont une bonne santé financière, la relation positive entre la dette et l'intensité d'utilisation des options peut être interprétée ainsi : plus les compagnies aurifères financièrement viables utilisent les options, plus leur capacité d'endettement augmente et plus elles ont recours à la dette pour réaliser des économies d'impôts, d'où le ratio élevé de la dette.

Nos résultats montrent, comme dans le cas de la décision d'utilisation des options, que l'intensité de l'utilisation de ces instruments est aussi reliée positivement à la fois avec le nombre d'options détenues par le Chef de la direction (significative à 99%) ainsi qu'avec la valeur des actions qu'il détient (significative à 99%). Nos résultats confirment que l'intérêt d'augmenter l'utilité espérée des dirigeants peut être un facteur important dans l'utilisation des options. Ceci n'est pas surprenant, puisqu'il est déjà documenté que dans l'industrie aurifère, l'intérêt des dirigeants est un incitatif qui les pousse à s'engager dans l'utilisation des produits dérivés pour couvrir la valeur de la compagnie. Il serait donc logique que ce même motif pousse ces dirigeants à choisir les instruments qui leur permettront de maximiser leur utilité. Ainsi, si une compagnie aurifère a les moyens d'utiliser les options et si ses dirigeants détiennent plus d'options d'achat ou d'actions de la compagnie, ces dirigeants peuvent être incités à utiliser les produits dérivés qui ont la capacité de couvrir leur portefeuille lorsque la valeur de l'entreprise baisse et qui permettent à ce portefeuille de s'apprécier lorsque la valeur de l'entreprise augmente.

Plusieurs études réalisées sur la gestion des risques financiers (Smith et Stulz 1985, Tufano 1996, Dionne et Triki 2004, etc.) montrent que la nature des compensations des dirigeants peut influencer la décision du choix entre la couverture ou la non couverture. Lorsque les dirigeants détiennent plus d'options, ils vont préférer ne pas se couvrir, tandis que s'ils détiennent plus d'actions, ils vont opter pour la couverture. Nos résultats indiquent que, dans le cas des compagnies aurifères qui utilisent la couverture, le choix entre les instruments de couverture n'est pas affecté par les types d'instruments (plus d'actions ou plus

d'options) qui composent le portefeuille des dirigeants : que ces dirigeants détiennent plus d'options ou plus d'actions, ils vont toujours préférer utiliser les options pour couvrir la valeur de l'entreprise si celle-ci peut supporter le coût de ses instruments. Avec ces instruments, les dirigeants ont la possibilité, d'une part, d'éviter toute baisse dans la valeur de l'entreprise qui pourra affecter négativement la valeur de leur portefeuille et de conserver d'autre part, le potentiel de valoriser d'avantage ce portefeuille lorsque les prix augmentent.

Nous trouvons aussi que ce constat n'est pas influencé par l'indépendance du conseil d'administration, c'est-à-dire lorsque la même personne n'accumule pas les deux fonctions du Chef de la direction et du Chef du Conseil d'Administration. En effet, la variable dichotomique mesurant l'indépendance du Conseil d'Administration a une relation négative avec l'intensité d'utilisation des options (avec 95% de signification). Ceci peut suggérer que dans le cas des entreprises qui utilisent les options, le conseil d'administration peut inciter la direction à utiliser plus intensément les options s'il trouve que ces instruments augmentent la richesse des actionnaires.

En outre, comme dans le cas de la décision d'utiliser les options, on trouve une relation négative statistiquement significative à 95% entre le ratio des dépenses d'acquisition sur les immobilisations corporelles et l'intensité d'utilisation des options. On trouve la même relation avec 90 % signification entre le ratio des dépenses d'explorations sur l'actif total et l'intensité d'utilisation des options. Le ratio des immobilisations corporelles sur l'actif total exhibe aussi une relation négative mais non significative. Ceci suggère que plus les compagnies aurifères font d'investissements et d'explorations moins elles vont recourir aux options pour la couverture, ce qui contredit l'hypothèse d'Adam (2003).

Les variables mesurant le risque non couvrable, la corrélation entre le risque couvrable et le risque non-couvrable, les opportunités d'investissement et la variance des prix de l'or semblent ne pas avoir de relation significative avec l'intensité d'utilisation des instruments non-linéaires par les compagnies aurifères.

#### 4.4 Conclusion

L'analyse de l'utilisation des options par les compagnies aurifères révèle plusieurs résultats très importants. Premièrement, nos deux modèles affichent des résultats qui suggèrent que l'intérêt d'augmenter l'utilité des dirigeants de ces compagnies est un facteur qui peut être déterminant dans le choix et dans l'intensité d'utilisation des options par les compagnies aurifères. Les compagnies dont les dirigeants détiennent plus d'actions ou plus d'options d'achat d'actions sont celles qui utilisent le plus les options comme instruments de couverture. Ces résultats confirment l'hypothèse déjà admise selon laquelle la décision et l'intensité d'utilisation de la couverture dans l'industrie minière aurifère sont influencées par le souci de maximiser l'utilité des dirigeants.

Deuxièmement, les compagnies aurifères qui réalisent plus de profits, qui ont plus de liquidité et qui ont une grande taille<sup>32</sup> sont celles qui ont plus de probabilité d'utiliser les options. Plus ces compagnies réalisent de profit et plus elles ont de liquidités, plus elles utilisent les options.

Troisièmement, il semble que certaines compagnies, notamment celles qui ont une bonne santé financière, utilisent les options à des fins de spéculation. En effet, la nature du vecteur des recettes des options d'achat permet de prendre plus de risque sur le marché financier de l'or tout en limitant les pertes qui peuvent résulter de cette prise de risque si les anticipations ne se concrétisent pas.

Quatrièmement, si la taille de l'entreprise, les coûts décaissés pour la production d'une once d'or et l'endettement sont de bons indicateurs de la détresse financière, alors nos résultats peuvent indiquer que parmi les compagnies aurifères qui utilisent les options, celles qui ont plus de probabilité de faire face à la détresse financière vont utiliser avec plus d'intensité les instruments non-linéaires pour réduire leurs contraintes financières. Cependant, la relation positive entre la dette et l'utilisation des options peut également indiquer que la couverture aide les entreprises à augmenter leur capacité d'endettement.

---

<sup>32</sup> La relation entre la taille et la décision d'utiliser les options est positive, mais elle n'est pas statistiquement significative.

Cinquièmement, les compagnies aurifères qui ont une forte corrélation entre le risque couvrable et le risque non couvrable ont moins de chance d'utiliser les options.

Cependant, nos modèles donnent aussi des résultats qui sont contraires à nos attentes. Ainsi, nous trouvons que le programme d'investissement des compagnies est négativement relié à l'utilisation et à l'intensité d'utilisation des options. On trouve aussi que les compagnies aurifères qui ont plus d'opportunités d'investissement sont celles qui ont moins de probabilité d'utiliser les options.

Enfin, les variables qui mesurent le risque de quantité et la variation des prix de l'or ne montrent aucune relation statistiquement significative avec l'utilisation des options.

## CONCLUSION

Devant l'ampleur des risques financiers engendrés par les mutations qu'a connu l'environnement politico-économique de l'entreprise, les produits dérivés sont devenus un élément essentiel dans les politiques de gestion des risques financiers des entreprises. Dans ce contexte, la théorie financière a apporté, au cours des deux dernières décennies, plusieurs réponses à la question de savoir pourquoi les entreprises utilisent les produits dérivés. Cependant, cette théorie a consacré peu d'efforts pour expliquer comment les entreprises doivent utiliser ces produits.

Nous avons donc essayé d'apporter notre contribution à la compréhension de cette question, en d'identifiant les déterminants susceptibles d'affecter la composition du portefeuille de couverture des entreprises non-financières en terme d'utilisation des instruments non-linéaires.

Nous avons mené notre analyse sur un échantillon de compagnies aurifères nord-américaines pendant la période allant de l'année 2002 à l'année 2004. Nous avons posé plusieurs hypothèses sur les relations entre les déterminants identifiés et l'utilisation des instruments financiers ayant un vecteur de recettes non-linéaire. Nous avons analysé deux aspects de l'utilisation des instruments non-linéaires. En premier lieu, nous avons utilisé un modèle Probit pour analyser les déterminants qui affectent la décision du choix entre les deux types d'instruments. Ensuite, nous avons eu recours à un modèle Tobit pour analyser les déterminants qui affectent l'intensité d'utilisation des instruments non-linéaires.

Notre étude dévoile plusieurs résultats conformes à la théorie. Tout d'abord, on trouve, à l'instar de Thornton Kim et Nam (2005), que l'utilité des dirigeants peut être un facteur déterminant dans le choix et dans l'intensité d'utilisation des options. En effet, les entreprises dont les dirigeants détiennent plus d'actions ou plus d'options d'achat d'actions sont celles qui utilisent le plus les options comme instruments de couverture. Ce résultat n'est pas surprenant du moment qu'il a déjà été documenté par l'existence d'une relation positive entre l'utilisation des produits dérivés et l'intérêt des dirigeants. Il ne reste donc qu'un pas à

franchir pour établir une relation entre le choix des instruments et l'intérêt des dirigeants. Notre étude apporte un argument dans ce sens dans le cas des compagnies aurifères.

Nos résultats révèlent par ailleurs que, conformément à Stulz (1996), certaines compagnies, notamment celles qui ont une bonne santé financière, utilisent les options pour des fins de spéculation. Ils révèlent aussi, conformément à Detemple et Adler (1988), qu'il existe une relation positive entre la présence des contraintes financière et l'intensité d'utilisation des options. Cependant, nous n'avons pas trouvé une même relation entre la décision d'utiliser les options et ces contraintes. Finalement, comme prédit par Gay, Nam et Turac (2003), nous trouvons que les compagnies aurifères qui ont une forte corrélation entre le risque couvrable et le risque non couvrable ont moins de probabilité d'utiliser les options.

Notre étude révèle d'autres résultats intéressants comme les relations positives entre la détention des liquidités et la marge de profit, d'une part, et l'utilisation et l'intensité d'utilisation des options, d'autre part. Cependant, nos modèles donnent certains résultats qui contredisent ceux d'études antérieures. En effet, nous trouvons, contrairement à Adam (2003) que le programme d'investissement des compagnies est négativement relié à l'utilisation et à l'intensité d'utilisation des options. On trouve aussi, contrairement à Chung (2003), que les compagnies aurifères qui ont plus d'opportunité d'investissement sont celles qui ont moins de probabilité d'utiliser les options. De plus, les variables mesurant le risque de quantité et la variation des prix de l'or ne montrent aucune relation statistiquement significative avec l'utilisation des options.

Les résultats doivent être interprétés en fonction de certaines limites de l'étude. Bien que nous ayons considéré un échantillon qui porte sur un seul secteur d'activité, à savoir l'industrie aurifère qui présente plusieurs avantages pour une analyse des activités de couverture des entreprises non-financières, il serait intéressant de tester la robustesse de nos résultats en considérant d'autres secteurs. Il serait également intéressant de contrôler pour le niveau de couverture. Toutefois, ceci n'a pas été pris en considération pour manque de données sur la période étudiée, soit de 2002 à 2004 (par manque de données sur la production prévue). La question concernant le niveau d'utilisation des produits non-linéaires conditionnel au niveau de couverture de l'entreprise demeure aussi intéressante à étudier.

Une proposition de recherche future serait de reproduire l'étude en tenant compte de ce facteur sur un échantillon plus large. Cette généralisation pourrait être envisageable à mesure que les politiques de divulgation des activités de couverture se généraliseraient à d'autres industries. Ces éventuelles avenues de recherches permettraient de valider la contribution de l'analyse du mémoire et de déterminer si ses conclusions sont généralisables à l'ensemble des entreprises qui envisagent des activités de couverture.

## ANNEXE A

### EXEMPLE DE DONNÉES PUBLIÉES DANS LE GHI

**Tableau A.1**

Échantillon de données sur le portefeuille de couverture d'une compagnie aurifère au  
31 décembre 2002 publiées par le *Gold Hedging Indicator*

	2003		2004		2005	
	Position en onces	Prix par once	Position en onces	Prix par once	Position en onces	Prix par once
-Spot deferreds	137 000	277,00	137 000	277,00	38 000	296,00
-Calls – sold	100 000	320,00	50 000	340,00		
<b>-Total Committed</b>	<b>237 000</b>		<b>187 000</b>		<b>38 000</b>	
-Puts – Bought	50 000	280,00				
-Puts – Bought	100 000	250,00	150 000	250,00	150 000	250,00

Source : *Gold Hedging Indicator* 4<sup>ème</sup> trimestre 2002. *Virtual Metals Research Ltd and Haliburton Mineral Services Inc.*

**Tableau A.1 (Suite)**

	2006		2007 et après	
	Position en onces	Prix par once	Position en onces	Prix par once
-Spot deferreds				
-Calls - sold				
<b>-Total Committed</b>				
-Puts - Bought				
-Puts - Bought	150 000	250,00		

Le tableau A.1 montre que cette compagnie dispose au 31 décembre 2002 d'un portefeuille de couverture qui est composé comme suit :

- Pour différentes échéances qui s'étalent sur l'année 2003, la compagnie a vendu des contrats à livrer à échéance reportable (*Spot deferreds*) qui portent sur 137 000 onces d'or à un prix de 277 US\$ par once et des options d'achat (Calls – sold) qui portent sur 100 000 onces d'or avec un prix d'exercice de 320 US\$ par once. Elle a aussi acheté des options de vente (Puts – Bought) qui portent sur 50 000 onces d'or avec un prix d'exercice de 280 US\$ par once et d'autres options de vente qui portent sur 100 000 onces avec un prix d'exercice de 250 US\$ par once.
- Pour différentes échéances qui s'étalent sur l'année 2004, la compagnie a vendu des contrats à livrer à échéance reportable qui portent sur 137 000 onces d'or au prix de 277 US\$ par once et des options d'achat qui portent sur 50 000 onces d'or avec un prix d'exercice de 340 US\$ par once. Elle a aussi acheté des options de vente qui portent sur 150 000 onces d'or avec un prix d'exercice de 250 US\$ par once.
- Pour différentes échéances qui s'étalent sur l'année 2005, la compagnie a vendu des contrats à livrer à échéance reportable qui portent sur 38 000 onces d'or au prix de 296 US\$ par once et a acheté des options de vente qui portent sur 150 000 onces d'or avec un prix d'exercice de 250 US\$ par once.
- Et enfin, pour différentes échéances qui s'étalent sur l'année 2006, la compagnie a acheté des options de vente qui portent sur 150 000 onces d'or avec un prix d'exercice de 250 US\$ par once.

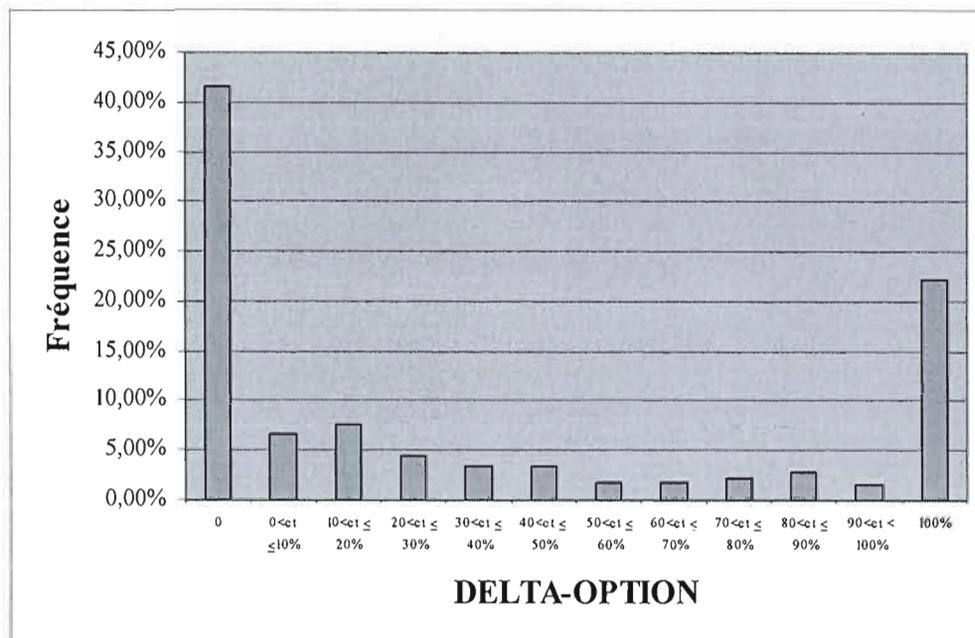
## ANNEXE B

### LISTE DES COMPAGNIES AURIFÈRES CONSTITUANT L'ÉCHANTILLON

AGNICO-EAGLE	INMET MINING
APOLLO	KINROSS GOLD
AURIZON MINES	LIONORE
BARRICK GOLD	MCWATTERS MINING
BEMA GOLD	MIRAMAR MINING
BLACK HAWK MINING	NEWMONT MINING
CAMBIOR INC	NORTHGATE EXPLORATION
CENTERRA	PACIFIC RIM
CAMECO CORP	PLACER DOME
CANYON RESOURCES	QUEENSTAKE
CLAUDE RESOURCES	RIO NARCEA
CŒUR D'ALENE	ROYAL GOLD
CRYSTALLEX MINING	RNC GOLD
ECHO BAY	SEMAFO
ELDORADO	TECK COMINCO
GOLDEN STAR RESOURCES	THISTLE MINING
HECLA MINING	TVX GOLD
HIGH RIVER GOLD	WHEATION RIVER
IAMGOLD	WESTERN GOLDFIELDS

## ANNEXE C

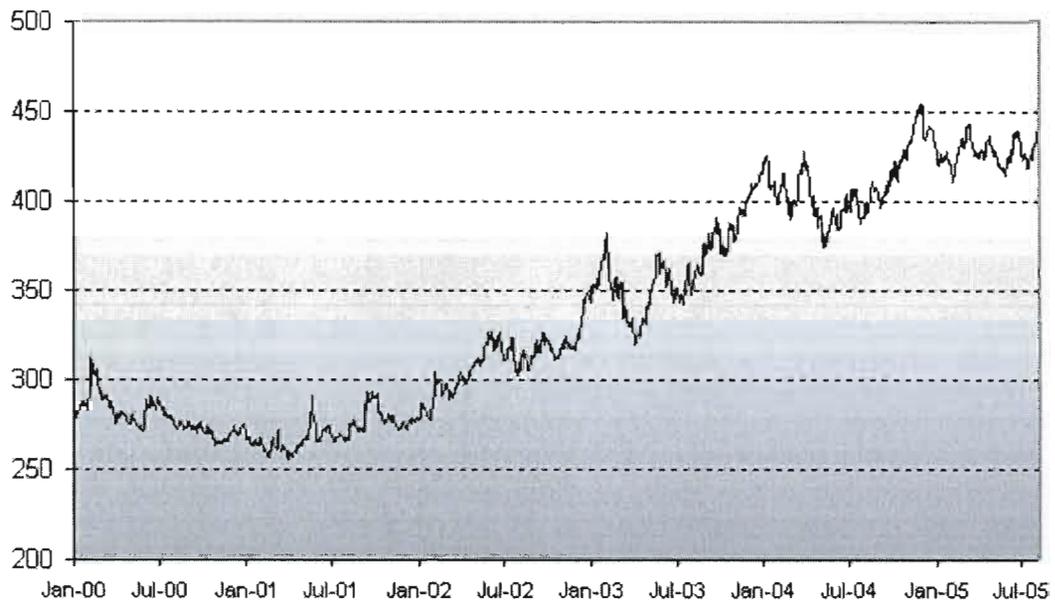
### DISTRIBUTION DU DELTA-OPTION



ANNEXE D

ÉVOLUTION DES PRIX DE L'OR DE JANVIER 2000 À JUILLET 2005

Gold price, US\$ per ounce, London pm fix



Source : le site officiel du *World Gold Council* : [www.gold.org](http://www.gold.org)

ANNEXE E

COMPARAISON DU NIVEAU D'UTILISATION DES OPTIONS MESURÉ  
PAR LE DELTA-OPTION ET PAR LE MONTANT NOTIONNEL

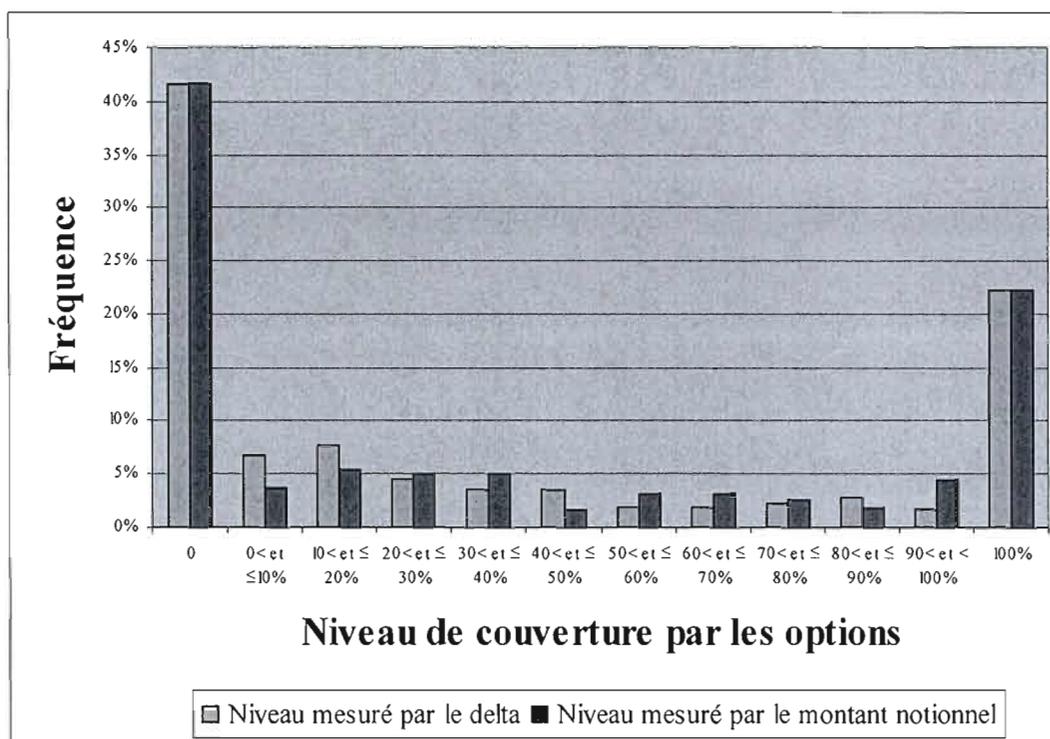
Tableau E.1

Distributions des valeurs du DELTA-OPTION et de du MONTANT NOTIONNEL DES  
OPTIONS DIVISÉ PAR LE MONTANT DU PORTEFEUILLE TOTAL

<i>Classes</i>	DELTA-OPTION		MONTANT NOTIONNEL DES OPTIONS DIVISÉ PAR LE MONTANT DU PORTEFEUILLE TOTAL	
	Nombre d'observations	% des observations	Nombre d'observations	% des observations
0	131	41,59%	131	41,59%
0< et ≤10%	21	6,67%	12	3,81%
10< et ≤ 20%	24	7,62%	17	5,40%
20< et ≤ 30%	14	4,44%	16	5,08%
30< et ≤ 40%	11	3,49%	16	5,08%
40< et ≤ 50%	11	3,49%	5	1,59%
50< et ≤ 60%	6	1,90%	10	3,17%
60< et ≤ 70%	6	1,90%	10	3,17%
70< et ≤ 80%	7	2,22%	8	2,54%
80< et ≤ 90%	9	2,86%	6	1,90%
90< et < 100%	5	1,59%	14	4,44%
<b>100%</b>	<b>70</b>	<b>22,22%</b>	<b>70</b>	<b>22,22%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>315</b>	<b>100%</b>	<b>315</b>	<b>100%</b>
<b>MOYENNE</b>		<b>35,34%</b>		<b>38,64%</b>
<b>ECART- TYPE</b>		<b>41,87%</b>		<b>42,46%</b>

FIGURE E.1

Diagramme de comparaison du niveau de couverture par les options mesuré par le delta et mesuré par le montant notionnel des contrats



## ANNEXE F

### MATRICE DES CORRÉLATIONS DES 16 VARIABLES EXPLICATIVES

	<i>Ecart-type de la variat. Prod.</i>	<i>Valeur des actions détenues par le CEO</i>	<i>Nombre d'options détenues par le CEO</i>	<i>Pouvoir du CEO</i>	<i>Corr. Prix-Product</i>	<i>Total Cash Cost</i>	<i>Taille de la firme Ln(Ventes)</i>	<i>DALT/Actif Total</i>	<i>Debt-Equity ratio</i>	<i>Activité d'acquisition</i>	<i>Activité d'exploratio</i>	<i>ratio des immobilisations corporelles sur l'actif total</i>	<i>liquidités</i>	<i>marge de Profit</i>	<i>volatilité des prix de l'or</i>	<i>opportunités d'investissement</i>
Ecart-type de la variat. Prod.	1,00															
Valeur des actions détenues par le CEO	-0,05	1,00														
Nombre d'options détenues par le CEO	0,67	-0,07	1,00													
Pouvoir du CEO	0,19	-0,02	0,16	1,00												
Corr. Prix-Product	0,27	0,21	0,27	0,20	1,00											
Total Cash Cost	-0,36	-0,07	-0,28	-0,05	-0,36	1,00										
Taille de la firme Ln(Ventes)	0,02	-0,04	0,05	0,01	0,15	-0,36	1,00									
DALT/Actif Total	0,02	0,09	0,13	-0,02	-0,04	-0,20	0,26	1,00								
Debt-Equity ratio	0,02	0,01	0,08	0,00	-0,08	-0,10	0,04	0,45	1,00							
Activité d'acquisition	-0,01	0,04	-0,05	0,14	0,10	0,22	-0,12	-0,08	-0,02	1,00						
Activité d'exploratio	-0,04	0,01	-0,10	-0,12	-0,13	0,24	-0,26	-0,18	-0,05	-0,01	1,00					
ratio des immobilisations corporelles sur l'actif total	0,11	-0,15	0,16	-0,18	-0,26	-0,01	-0,10	0,35	0,15	-0,06	-0,06	1,00				

### MATRICE DES CORRÉLATIONS DES 16 VARIABLES EXPLICATIVES (SUITE)

	<i>Ecart-type de la variat. Prod.</i>	<i>Valeur des actions détenues par le CEO</i>	<i>Nombre d'options détenues par le CEO</i>	<i>Pouvoir du CEO</i>	<i>Corr. Prix-Product</i>	<i>Total Cash Cost</i>	<i>Taille de la firme Ln(Ventes)</i>	<i>DALY/Actif Total</i>	<i>Debt-Equity ratio</i>	<i>Activité d'acquisition</i>	<i>Activité d'exploratio</i>	<i>ratio des immobilisations corporelles sur l'actif total</i>	<i>liquidités</i>	<i>marge de Profit</i>	<i>volatilité des prix de l'or</i>	<i>opportunités d'investissement</i>
liquidités	-0,02	0,02	-0,12	0,11	0,12	0,04	-0,07	-0,29	-0,11	-0,05	0,14	-0,34	1,00			
marge de Profit	-0,12	0,01	-0,22	-0,12	0,00	-0,12	0,04	0,12	0,02	-0,02	-0,03	-0,03	0,03	1,00		
volatilité des prix de l'or	0,15	-0,01	0,14	-0,04	0,03	0,23	0,15	-0,10	-0,12	0,04	0,01	-0,16	0,05	0,03	1,00	
opportunités d'investissement	0,00	0,38	-0,10	0,24	0,20	-0,23	0,05	-0,16	-0,08	-0,04	-0,18	-0,33	0,52	0,05	0,08	1,00

## BIBLIOGRAPHIE

- Adam, T. 2002a. "Risk management and the credit risk premium". *Journal of Banking & Finance*, vol. 26, no 2-3, p. 243-269.
- Adam, T. 2002b. "Do firms use derivatives to reduce their dependence on external capital markets?". *European Finance Review*, vol. 6, no 2, p. 163-187.
- Adam, T. 2003. "Why firms use non-linear hedging strategies". Working paper (Hong Kong University of Science & Technology).
- Adam, T. 2004. "Why firms hedge with options". Working paper (Hong Kong University of Science & Technology).
- Allayannis, G et Weston J. P. 2001. "The use of foreign currency derivatives and firm market value". *The Review Financial Studies*, vol. 14, no 1, p. 243-276.
- Altman, E. L. 1984. "A further empirical investigation of the bankruptcy cost question". *The Journal of Finance*, vol. 39, no 4, p. 1067-1089.
- Bodnar, G.M., Hayt, G.S., et Marston, R.C. 1998. "1998 Wharton survey of financial risk management by US non-financial firms". *Financial Management*, vol. 27, no 4, p. 70-91
- Bodnar, G. M., Hayt, G. S. Marston, R. C. et Smithson, C. W. 1996. "1995 Wharton survey of derivatives usage by U.S. non-financial firms". *Financial Management*, vol. 25, no 4, p. 113-133.
- Brown, G. W., et Toft K. B. 2002. "How firms should hedge". *Review of Financial Studies*, vol. 15, no 4, p. 1283-1324.
- Breeden, D. et Viswanathan, S. 1998. "Why do firms hedge? An asymmetric information model". Working paper (Duke University).
- Cliché, J-A. 2000. "Les déterminants de la gestion des risques par les entreprises non financières : une revue de littérature". *Assurance*, vol. 67, no 4, p. 595-636.
- Core J. et Guay, W. 1999. "The use of equity grants to manage optimal equity incentive levels". *Journal of Accounting & Economics*, vol. 28, no 2, p. 151-184
- Chung, S. Y. 2003. "The estimation of a firm's hedging effects: Marginal Value at Risk (M-VaR) approach". *Derivatives Use, Trading & Regulation*, vol. 9, no 2, p.117-132.

- Cross, J. 2000. *Gold derivatives: the market view*. Rapport prepare pour The World Gold Council. Londres : Center for Public Policy Studies.
- Culp, C. L. 2004. *Risk transfer : derivatives in theory and practice*. Hoboken (New Jersey) : John Wiley & Sons, Inc.
- DaDalt, P., Gay, G. D. et Nam, J. 2002. "Asymmetric information and corporate derivatives use". *Journal of Futures Markets*, vol. 22, no 3, p. 241-267.
- DeMarzo, P. M. et Duffie, D. 1995. "Corporate incentives for hedging and hedge accounting". *Review of Financial Studies*, vol. 8, no 3, p. 743-771.
- Detemple, J. et Adler, M. 1988. "Hedging with futures and options". *Studies in Banking and Finance* 5, p.181-197.
- Dionne, G. et Garand, M. 2003. "Risk management determinants affecting firms' values in the gold mining Industry : New empirical evidence". *Economics Letters*, vol. 79, no 1, 2003, p. 43-52
- Dionne, G. et Triki, T. 2004. "On risk management determinants : what really matters". Cahier de recherche (Chaire de recherche du Canada en gestion des risques).
- Dolde, W. 1995. "Hedging, leverage, and primitive risk," *Journal of Financial Engineering*, vol. 4, no 2, p. 187-216.
- Fairchild, R. 2002. "Financial risk management: is it a value-adding activity?" *Balance Sheet*, vol. 10, no 4, p. 22-25.
- Froot, K. A., Scharfstein, D. S. et Stein, J. C. 1993. "Risk management: coordinating corporate investment and financing policies" *The Journal of Finance*, vol. 48, no 5 p. 1629-1658.
- Froot, K. A., Scharfstein, D. S. et Stein, J. C. 1994. "A framework for risk management". *Harvard Business Review*, 72, p. 91-102.
- Gay, G. D. et Nam, J. 1998. "The underinvestment problem and corporate derivatives use". *Financial Management*, vol. 27, no 4, p. 53-69.
- Gay, G. D., Nam, J. et Turac, M. 2002. "How firms manage risk : the optimal mix of linear and non-linear derivatives". *Journal of Applied Corporate Finance*, vol. 14, no 4, p. 82-93.
- Gay, G. D., Nam, J. et Turac, M. 2003. "On the optimal mix of corporate hedging instruments : linear versus non-linear derivatives". *Journal of Futures Markets*, vol. 23, no 3, p. 217-239.

- Geczy, C., Minton, B. A. et Schrand, C. 1997. "Why firms use currency derivatives". *The Journal of Finance*, vol. 52, no 4, p. 1323-1354.
- Graham, J. R. et Rogers, D. A. 2002. "Do firms hedge in response to tax incentives?". *The Journal of Finance*, vol. 57, no 2, p. 815-839.
- Graham, J. R. et Smith Jr. C. W. 1999. "Tax incentives to hedge". *The Journal of Finance*, vol. 54, no 6, p. 2241-2262.
- Guay, W. R. 1999. "The impact of derivatives on firm risk: an empirical examination of new derivative users". *Journal of Accounting & Economics*, vol. 26 no 1-3, p. 319-353.
- Guay, W. R. et Kothari, S.P. 2003. "How much do firms hedge with derivatives?". *Journal of financial economics*, vol. 70, no 3, p. 423-461.
- Hagelin, N., Holmen, M., Bengt, P. et Knopf, J. D. 2004. "Managerial stock options and the hedging premium". Working paper (University of Connecticut - School of Business).
- Haubrich, J. G. 1998. . "Gold prices." *Economic Commentary*, Federal Reserve Bank of Cleveland, no 1.
- Haushalter, G. D. 2000. "Financing policy, basis risk, and corporate hedging: Evidence from oil and gas producers". *The Journal of Finance*, vol. 55, no 1, p. 107-152.
- Hahnenstein, L. et Roder, K. 2003. "The minimum variance hedge and the bankruptcy risk of the firm". *Review of Financial Economics*, vol. 12, no 3, p. 315-326.
- Haushalter, G.D., Heron, R. A. et Lie, E. 2002. "Price uncertainty and corporate value". *Journal of Corporate Finance*, vol. 8, no 3, p. 271-286.
- Hentschel, L. et Kothari, S. P. 2001. "Are corporations reducing or taking risks with derivatives?". *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, vol. 36, no 1. p. 93-118.
- Howton, S. D. et Perfect, S.B. 1998. "Currency and interest-rate derivatives use in US firms". *Financial Management*, vol. 27, no 4, p. 111-121.
- Huang, Pingsun. 2003. "Two essays on corporate hedging: the choice of instruments and methods". Thèse de doctorat, Louisiana, Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College, 115 p.
- Hull, J. C. 2001. *Fundamentals of futures and options Markets*. 4<sup>ème</sup> éd. Upper Saddle River (N.J.) : Prentice Hall.
- Jensen, M. C. et Meckling W. h. 1976. "Theory of the firm : Managerial behavior agency costs and ownership structure". *Journal of Financial Economics*, vol. 3, no 4, p. 305-360.

- Khoury, N. et Laroche, P. 1996. *Options et contrats à terme*. 2ème éd. Sainte-Foy : Presses de l'Université Laval.
- Khoury, N. Savor, M. et Toffoly, R. 2005. "La couverture des risqué financiers par les PME québécoises." Cahier de recherche 03-2005 (Chaire Desjardins en gestion des produits dérivés, ESG, UQAM).
- Knopf, J. D., Nam, J., and J. Thornton, J. H. 2002. "The volatility and price sensitivities of managerial stock option portfolios and corporate hedging". *The Journal of Finance*, vol. 57, no 2, p. 801-813.
- Lintner, J. 1965. "The valuation of risky assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets". *Review of Economics and Statistics*, vol. 47, no 1. 13-37
- May, D. O. 1995. "Do managerial motives influence firm risk reduction strategies?". *The Journal of Finance*, vol. 50, no 4, p. 1291-1308.
- Mello, A. S. et Parsons, J. E. 2000. "Hedging and liquidity". *The Review of Financial Studies*, vol. 13, no 1, p. 127-153.
- Mian, S. L. 1996. "Evidence on corporate hedging policy". *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, vol. 31, no 3, p. 419-439.
- Modigliani, F. et Miller, M. H. 1958. "The cost of the capital, corporation finance and the theory of investment". *The American Economic Review*, vol. 48, no 3, p. 261-297.
- Moschini, G. et Lapan, H. 1992. "Hedging price risk with options and futures for the competitive firm with production flexibility", *International Economic Review*, vol. 33, no.3, p. 607-618.
- Moriarty, E., Phillips S. et Tosini, P. 1981. "A comparison of options and futures in the management of portfolio risk". *Financial Analysts Journal*, vol. 37, no 1, p. 61-67.
- Nance, D. R., Smith, C. W. et Smithson C. W. 1993. "On the determinants of corporate Hedging". *The Journal of Finance*, vol. 48, no 1, p. 267-284.
- Neuberger, A. 2001. *Gold derivatives: the market impact*. Rapport prepare pour The World Gold Council. Londres : Center for Public Policy Studies.
- Rajgopal, S. et Shevlin, T. 2002. "Empirical evidence on the relation between stock option compensation and risk taking". *Journal of Accounting and Economics*, vol. 33, no 2, p. 145-171.
- Rogers, D. A., (2002), "Does executive portfolio structure affect risk management? CEO risk-taking incentives and corporate derivatives usage", in *Journal of Banking & Finance*, 26 (2-3), pp. 271-295.

- Ross, M. P. 1996. "Corporate hedging : What, why and how?". working paper (University of California).
- Sharpe, W. F. 1964. "Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk". *The Journal of Finance*, vol. 19, no 3, p. 425-442.
- Smith, C. W. 1995. "Corporate risk management : theory and practice". *The Journal of Derivatives*, vol. 2, no 4, p. 21-30.
- Smith, C. W. et Stulz, R. M. 1985. "The determinants of Firms' hedging Policies". *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, vol.20, no 4, p. 391-405.
- Smith, C. W. et Watts, R. L. 1992. "The investment opportunity set and corporate financing, dividend, and compensation policies". *Journal of Financial Economics*, vol. 32, no 3, p. 263-292.
- Stulz, R.M. 1996. "Rethinking risk management". *Journal of Applied Corporate Finance*, vol. 9, no 3, p. 8-24.
- Thornton, J. H., Kim, Y. S. et Nam, J. 2005. *The Effect of Managerial Stock Options on the Choice of Derivatives Instruments*. Meeting of the Eastern Finance Association (Norfolk (Va.), 20-23 Avril 2005). 14 p.
- Tufano, P. 1996. "Who manages risk? An empirical examination of risk management practices in the gold mining industry". *The Journal of Finance*, vol. 51, no 4, p. 1097-1137.
- Tufano, P. 1998. "The determinants of stock price exposure: Financial engineering and the gold mining industry". *The Journal of Finance*, vol. 53, no 3, p. 1015-1052.
- Wong, K. P. 2004. "Hedging, liquidity, and the competitive firm under price uncertainty". *The Journal of Futures Markets*, vol. 24, no 7, p. 697-706.